المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 وتاريخ 1439/10/19هـ، ولائحته التنفيذية.
يقرر منح:

كوالكوم انكوربوريتد
Qualcomm Incorporated

براءة اختراع رقم: SA 7331

بتـــاريخ: 1442/04/23 هـ
الموافق: 2020/12/08 م

عن الاختراع المسمى:

إشارات تحكم تدعم جدولة متعددة الأولويات
Control Signaling Supporting Multi-Priority Scheduling

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 7331 B

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1442/04/23 هـ
الموافق: 2020/12/08 م

[21] رقم الطلب: 517382106
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1438/11/18 هـ
الموافق: 2017/08/10 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/133.339 US 2015/03/14 م
62/133.391 US 2015/03/15 م
62/133.555 US 2015/03/16 م
14/948.099 US 2015/11/20 م
[72] اسم المخترع: جيمي مينجاي لين، جينغ جيانغ، تينغفانغ جي
[73] مالك البراءة: كوالكوم انكوربوريتد
عنوانه: سان ديجو، كاليفورنيا، أمريكا
جنسيته: امريكية

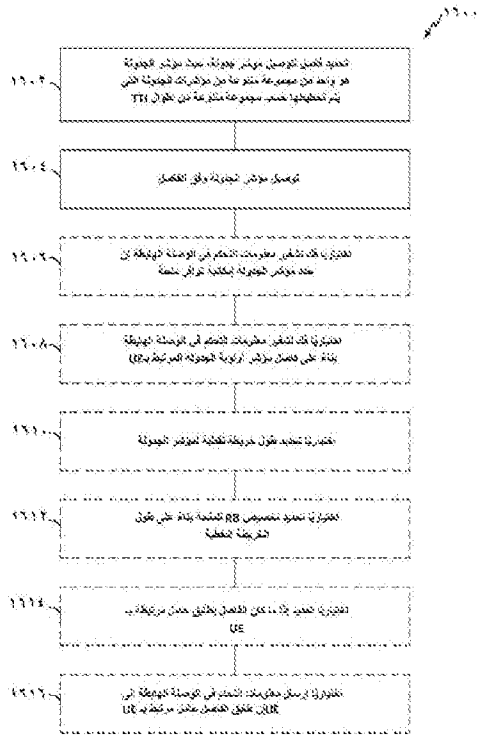
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2016/018783
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2016/02/19 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2016/148841 A1
تاريخ النشر الدولي: 2016/09/22 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
H04W 072/014
[56] المراجع:
US 2012063390, US 2014362832

الفاحص: فهيد بن خلف السبيعي

[54] اسم الاختراع: إشارات تحكم تدعم جدولة متعددة الأولويات

Control Signaling Supporting Multi-Priority Scheduling

[57] الملخص: يتعلق الكشف في بعض الجوانب بتقنيات للاستخدام في أنظمة حيث تتشارك مجموعة متنوعة من الوسائل لها مستويات أولوية مختلفة مجموعة مشتركة من موارد الاتصال على سبيل المثال، إرسالات عبر وصلة هابطة downlink transmissions. توفر جوانب معينة قناة دلالية indication channel جديدة وإجراء لإرسال إشارات معلومات الجدولة signal scheduling information على سبيل المثال، معلومات الأولوية priority information . يمكن أن تعمل هذه المعلومات كمؤشر indicator للمنح الجديدة المتاحة. يمكن أن تعمل هذه المعلومات بالإضافة إلى ذلك كمؤشر لتعارضات الجدولة الأعلى أولوية higher-priority scheduling conflicts أو تتضمن أوامر واضحة تنتج من التعارضات على سبيل المثال، التعارضات المتعلقة بخرق الموارد المخصصة للإرسالات للوسائل التي لها أولوية أقل lower priority . الشكل (16)



عدد عناصر الحماية (22)، عدد الأشكال (17)

إشارات تحكم تدعم جدولة متعددة الأولويات

Control Signaling Supporting Multi-Priority Scheduling

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

تتعلق جوانب الكشف الحالي بشكل عام بالاتصال اللاسلكي wireless communication وبشكل أكثر تحديدًا، لكن ليس حصريًا، بإشارات تحكم control signaling و/ أو جدولة متعددة الأولويات multi-priority scheduling.

يتم نشر شبكات الاتصال اللاسلكي على نطاق واسع لتوفير مختلف خدمات الاتصال مثل الاتصال التليفوني telephony ، الفيديو video ، البيانات data ، إرسال الرسائل messaging ، خدمات البث broadcasts ، وهكذا. هذه الشبكات networks ، وهي عادة شبكات متعددة نقاط الوصول multiple access networks ، دعم الاتصال بمستخدمين متعددين من خلال مشاركة موارد الشبكة المتاحة.

في هذه الشبكات اللاسلكية يمكن توفير مجموعة متنوعة من خدمات البيانات data services ، بما في ذلك الصوت voice ، الفيديو video ، ورسائل البريد الإلكتروني emails. مؤخرًا، يتم استخدام شبكات الاتصال اللاسلكي لعدد أكبر من الخدمات، بما في ذلك التطبيقات المرتبطة بمهمة معينة وتطبيقات التحكم عن بعد مثل الجراحة عن بعد، حيث تكون التغذية المرتدة في الوقت الفعلي ضرورية. حيث يستمر الطلب على الوصول إلى الاتصالات المتنقلة ذات النطاق العريض في الزيادة، يستمر البحث والتطوير في التقدم في مجال تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي ليس فقط لاستيفاء المطالبات المتنامية للتوصل إلى الاتصالات المتنقلة ذات النطاق العريض، لكن لتطوير وتحسين تجربة المستخدم.

في الاتصالات اللاسلكية التقليدية (على سبيل المثال، التطور طويل الأمد Long Term Evolution (LTE) لمشروع شراكة الجيل الثالث Third Generation Partnership Project (3GPP))، تولد إشارات التحكم نمطيًا عند تكرار الإطار الفرعي أو تكرار ثابت معين.

هذا التكرار يمكن أن يكون وحدة المنتظمة الأصغر لزمن الجدولة بالوصلة الهابطة transmission time interval (DL). لا توجد أنشطة نقل كتلي متعارضة مجدولة عند تكرار أنسب.

تتعلق البراءة الامريكية رقم 2012/063390 بمجال تكنولوجيات الاتصالات عبر الهاتف النقال، وتتعلق، تحديدًا، بتكنولوجيا لتعديل الفاصل الزمني لقناة وصول عالي السرعة لحزمة وصلات صاعدة High Speed Uplink Packet Access (HSUPA).

تتعلق البراءة الامريكية رقم 2014/362832 بطريقة وأنظمة لزيادة تغطية وصلة صاعدة لوحدة إرسال/استقبال لاسلكية WTRU UL والتي تُسهل زيادة طاقة إشارة متاحة تستقبلها محطة قاعدية متطورة B (eNB) ليتم استخدامها لفك تشفير إرسال وصلة صاعدة UL، وعليه زيادة احتمالية فك تشفير ناجح successful decoding.

<u>الوصف العام للاختراع</u>

يقدم الوصف التالي ملخص مبسط لبعض جوانب الكشف لتوفير فهم مبدئي لهذه الجوانب. ولا يكون هذا الملخص نظرة عامة شاملة لجميع السمات التي تم تناولها للكشف، ولا يقصد بها تحديد العناصر الرئيسية أو الهامة لجميع جوانب الكشف ولا حصر مجال أي أو جميع جوانب الكشف. وهي تهدف فقط إلى تقديم مختلف أفكار بعض جوانب الكشف بصورة مبسطة كتمهيد لوصف أكثر تفصيلًا المقدم لاحقًا.

في أحد الجوانب، يوفر الكشف جهاز مصمم للاتصال يتضمن وسيلة ذاكرة ودائرة معالجة مقترنة بوسيلة الذاكرة. يتم تصميم دائرة المعالجة من أجل: تحديد فاصل لتوصيل مؤشر الجدولة، حيث مؤشر الجدولة هو واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة المخططة من أجل مجموعة متنوعة من أطوال الفاصل الزمني للإرسال transmission time interval (TTI)؛ وتوصيل مؤشر الجدولة وفق الفاصل.

يوفر جانب آخر للكشف طريقة للاتصال تتضمن: تحديد فاصل لتوصيل مؤشر الجدولة، حيث مؤشر الجدولة هو واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة المخططة من أجل مجموعة

متنوعة من أطوال الفاصل الزمني للإرسال transmission time interval (TTI)؛ وتوصيل مؤشر الجدولة وفق الفاصل.

يوفر جانب آخر للكشف جهاز مصمم للاتصال. يتضمن الجهاز: وسيلة لتحديد فاصل لتوصيل مؤشر الجدولة، حيث مؤشر الجدولة هو واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة المخططة من أجل مجموعة متنوعة من أطوال الفاصل الزمني للإرسال transmission time interval (TTI)؛ ووسيلة لتوصيل مؤشر الجدولة وفق الفاصل.

يوفر جانب آخر للكشف الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بواسطة حاسوب يخزن كود قابل للتنفيذ بواسطة حاسوب، ويتضمن الكود من أجل: تحديد فاصل لتوصيل مؤشر الجدولة، حيث مؤشر الجدولة هو واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة المخططة من أجل مجموعة متنوعة من أطوال الفاصل الزمني للإرسال transmission time interval (TTI)؛ وتوصيل مؤشر الجدولة وفق الفاصل.

سوف تفهم هذه الجوانب وجوانب الكشف الأخرى بشكل أعمق عند مراجعة الوصف التفصيلي، التالي. سوف تتضح الجوانب، السمات، والتطبيقات الأخرى للكشف إلى أصحاب المهارة العادية في الفن، عند مراجعة الوصف التالي لتطبيقات محددة للكشف بالاشتراك مع الأشكال المصاحبة. بينما يمكن مناقشة سمات الكشف بالنسبة إلى تطبيقات معينة والأشكال أدناه، يمكن أن تتضمن جميع تطبيقات الكشف واحدة أو أكثر من السمات المفيدة المناقشة في الطلب الحالي. بعبارات أخرى، بينما يمكن مناقشة واحد أو أكثر من التطبيقات على أن لها سمات مفيدة معينة، يمكن استخدام واحدة أو أكثر من هذه السمات أيضًا وفق مختلف تطبيقات الكشف المناقشة في الطلب الحالي. بطريقة مشابهة، بينما يمكن مناقشة تطبيقات معينة أدناه كتطبيقات وسيلة، نظام، أو طريقة يجدر فهم أنه يمكن تطبيق هذه التطبيقات في مختلف الوسائل، الأنظمة، والطرق.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

الشكل 1 هو مخطط إطاري يوضح مثال لإشارات التحكم وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 2 هو مخطط يوضح مثال لنظام الاتصال اللاسلكي متعدد نقاط الوصول حيث يمكن تنفيذ جوانب الكشف؛

الشكل 3 هو مخطط إطاري يوضح مفاهيميًا مثال لكيان جدولة يتصل مع واحد أو أكثر من الكيانات التابعة وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 4 هو مخطط إطاري يوضح مثال لتطبيق خاص بمكونات الحاسوب بكيان جدولة يستخدم نظام المعالجة وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 5 هو مخطط إطاري يوضح مثال لتطبيق خاص بمكونات الحاسوب بكيان تابع يستخدم نظام المعالجة وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 6 هو مخطط يوضح مثال للجدولة المضاعفة متعددة الأولويات وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 7 هو مخطط يوضح مثال للتعارضات المحتملة الناتجة من الجدولة المضاعفة متعددة الأولويات وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 8 هو مخطط انسيابي يوضح مثال لمعالجة لإشارات التحكم وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 9 هو مخطط يوضح مثال لتخصيص إشارات الموارد المخصصة للوسائل التي لها مؤشرات أولوية جدولة مختلفة scheduling priority indices (SPIs) وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 10 هو مخطط يوضح مثال لتعيينات إطار المورد resource block (RB) بناءً على SPIs وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 11 هو مخطط انسيابي يوضح مثال لشجرة قرار لفك تشفير منحة DL decision tree وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 12 هو مخطط انسيابي يوضح مثال آخر لشجرة قرار لفك تشفير منحة DL وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 13 هو مخطط انسيابي يوضح مثال لعمليات للكشف عن التعارضات المحتملة في تخصيص المورد بناءً على SPI وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 14 هو مخطط انسيابي يوضح مثال لعمليات لإرسال إشارات معلومات SPI وتخصيص المورد وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 15 يوضح مخطط إطاري لتطبيق توضيحي خاص بمكونات الحاسوب بالجهاز (على سبيل المثال، وسيلة إلكترونية) الذي يمكن أن يدعم إشارات التحكم وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 16 هو مخطط انسيابي يوضح مثال لمعالجة إشارات التحكم وفق بعض جوانب الكشف.

الشكل 17 هو مخطط تخطيطي لشبكة الاتصال اللاسلكي حيث يمكن تطبيق واحد أو أكثر من جوانب الكشف.

الوصف التفصيلي:

يقصد بالوصف التفصيلي الموضح أدناه بالاتصال مع الرسومات اللاحقة كوصف لمختلف التصميمات ولا يقصد به تمثيل التصميمات فقط حيث يمكن تنفيذ الأفكار الموصوفة في الطلب الحالي. يتضمن الوصف التفصيلي تفاصيل محددة بغرض توفير فهم دقيق لمختلف الأفكار. مع ذلك، سوف يتضح لأصحاب المهارة في الفن أنه يمكن تنفيذ هذه الأفكار دون هذه التفاصيل المحددة. في بعض الحالات، يتم توضيح الهياكل والمكونات المعروفة جيدًا في صورة مخطط إطاري لتجنب تشويش هذه الأفكار.

وبينما يتوسع نطاق وأنواع التطبيقات اللاسلكية، يمكن أن توجد الخدمات عند مختلف مستويات جودة الخدمة quality of service (QoS) و/ أو مدد الانتظار في وقت إرسال الإشارات round-trip-time (RTT)، بحيث يمكن تشغيل تصميمات النظام الموروث يمكن تشغيل بصعوبة مما يدعم هذه الخدمات. بشكل أكثر تحديدًا، يمكن تشغيل تصميمات النظام الموروث بصعوبة مما يدعم إشارات المستخدم عند مختلف متطلبات الخدمة التي تتم مضاعفتها بمرور الوقت وعبر منطقة من الموارد الطيفية في النظام. يتعلق الكشف في بعض الجوانب بتصميم فعال لإرسال الإشارات يعالج هذه التحديات لضمان الإجراءات الفورية مع الحفاظ على الفاعلية العالية للنظام.

في بعض الجوانب، يمكن تطبيق التقنيات التي تم الكشف عنها، على سبيل المثال، في الأنظمة حيث تتشارك مجموعة متنوعة من الوسائل لها مستويات أولوية مختلفة مجموعة مشتركة من الموارد للإرسالات عبر DL. توفر هذه الجوانب قناة دلالية جديدة وإجراء لإرسال إشارات معلومات أولوية الجدولة. كما سوف يوصف بمزيد من التفصيل أدناه، يمكن أن تعمل هذه المعلومات كمؤشر لمنح جديدة متاحة عبر DL. يمكن أن تعمل هذه المعلومات بالإضافة إلى ذلك كمؤشر لتعارضات الجدولة الأعلى أولوية (على سبيل المثال، ينتج عنها خرق الموارد المخصصة للإرسالات إلى الوسائل التي لها أولوية أقل).

يتعلق الكشف في بعض الجوانب بتصميم إرسال الإشارات على مرحلتين لدعم الجدولة متعددة الأولويات. أولًا، مع معرفة تعريف مؤشرات أولوية الجدولة، يتم إرسال الإشارات بالمرحلة الأولى عبر قناة مشتركة للكشف عن مؤشرات أولوية الجدولة لغرضين: أ) الكشف عن منحة DL جديدة متاحة، وب) تأكيد حدوث تحديث متعارض لجدولة أعلى أولوية. ثانيًا، يتضمن إرسال الإشارات بالمرحلة الثانية الكشف عن منح DL المخصصة، حيث يعالج تصميم المعلومات المرنة للتحكم في الوصلة الهابطة downlink control information(DCI) كذلك خصائص إرسال الإشارات للجدولة متعددة الأولويات.

يتعلق الكشف في بعض الجوانب بقناة تحكم يمكن أن تحمل مؤشرات التحكم ومعلومات التحكم في الاتصال اللاسلكي. في بعض الأمثلة، يمكن أن تحمل قناة التحكم المضمنة معلومات مناسبة لخرق الكشف عن، كي يمكن إرسال إشعار إلى كيان تابع مجدول لاستقبال البيانات بأنه يتم خرق مورد مجدول.

الشكل 1 يوضح مثال لنظام الاتصال communication system 100 الذي يدعم إشارات التحكم وفق المعطيات في الطلب الحالي. يتضمن نظام الاتصال 100 الوسيلة الأولى first device 102 والوسيلة الثانية second device 104 والتي يمكن أن تتصل مع بعضها البعض. نمطيًا، سوف يتضمن نظام الاتصال 100 وسائل أخرى. لتقليل التعقيد الوارد بالشكل 1، مع ذلك، يتم توضيح الوسائل الأولى والثانية 102 و104 فقط. في بعض التطبيقات، الوسيلة الأولى 102 هي كيان جدولة (على سبيل المثال، نقطة وصول access point مثل eNB) والوسيلة الثانية 104 هو كيان تابع (على سبيل المثال، وحدة طرفية للوصول access terminal

مثل UE) إلى كيان الجدولة. في بعض التطبيقات، الوسيلة الأولى 102 والوسيلة الثانية 104 هي وسائل نظيرة. عند نقطة زمنية معينة (على سبيل المثال، عندما تتصل الوسيلة الأولى 102 والوسيلة الثانية 104 مبدئيًا مع بعضها البعض)، توصل الوسيلة الأولى 102 والوسيلة الثانية 104 عن طريق قناة التحكم 106 لتحديد إمكانية توافر منحة محتملة (على سبيل المثال، عن طريق SPI) ولإرسال معلومات التحكم بناءً على الأولوية (على سبيل المثال، SPI أو أمر واضح). على سبيل المثال، يمكن أن ترسل الوسيلة الأولى 102 دوريًا SPIs إلى الوسيلة الثانية 104 عن طريق قناة التحكم 106. بعد ذلك، الوسيلة الأولى 102 وتوصل الوسيلة الثانية 104 معلومات التحكم في المنحة 108 التي تحدد توافر منحة معينة من عدمه. على سبيل المثال، يمكن أن ترسل الوسيلة الأولى 102 معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) إلى الوسيلة الثانية 104.

الشكل 2 يوضح شبكة الاتصال التوضيحية 200 حيث يمكن إجراء جوانب الكشف الحالي. على سبيل المثال، يمكن استخدام التقنيات المقدمة في الطلب الحالي لمشاركة مجموعة مشتركة من الموارد بين مختلف الوسائل التي بها مستويات أولوية مختلفة.

في المثال الوارد بالشكل 2، يمكن أن تتضمن المحطة القاعدية base station (BS) 201 مجموعات عديدة من الهوائيات، تتضمن إحدى المجموعات الهوائيات antennas 204 و206، تتضمن مجموعة أخرى الهوائيات 208 و210، وتتضمن مجموعة إضافية الهوائيات 212 و214. في الشكل 2، يتم توضيح اثنين من الهوائيات لكل مجموعة من الهوائيات، مع ذلك، يمكن استخدام هوائيات أكثر أو أقل بكل مجموعة من الهوائيات. يمكن أن تتصل العقدة اللاسلكية wireless node 216 مع الهوائيات 212 و214، حيث ترسل الهوائيات 212 و214 المعلومات إلى العقدة اللاسلكية 216 عبر الوصلة الأمامية forward link 220 وتستقبل المعلومات من العقدة اللاسلكية 216 عبر الوصلة العكسية 218. يمكن أن تتصل العقدة اللاسلكية 222 مع الهوائيات 204 و206، حيث ترسل الهوائيات 204 و206 المعلومات إلى العقدة اللاسلكية 222 عبر الوصلة الأمامية 226 وتستقبل المعلومات من العقدة اللاسلكية 222 عبر الوصلة العكسية 224. يمكن أن تتصل BS 201 أيضًا مع العقد اللاسلكية الأخرى، والتي يمكن أن تكون، على سبيل المثال، وسائل إنترنت لكل شيء Internet-of-Everything

(IoE). يمكن أن تتصل الوسيلة IoE 236 مع واحد أو أكثر من الهوائيات الأخرى لـ BS 201، حيث ترسل الهوائيات المعلومات إلى الوسيلة IoE 236 عبر الوصلة الأمامية 240 وتستقبل المعلومات من الوسيلة IoE 236 عبر الوصلة العكسية 238. يمكن أن تتصل الوسيلة IoE 242 مع واحد أو أكثر من الهوائيات الأخرى لـ BS 201، حيث ترسل الهوائيات المعلومات إلى الوسيلة IoE 242 عبر الوصلة الأمامية 246 وتستقبل المعلومات من الوسيلة IoE 242 عبر الوصلة العكسية 244. في النظام المزدوج لتقسيم الترددات Frequency Division Duplex (FDD)، يمكن أن تستخدم روابط الاتصال 218، 220، 224، 226، 238، 240، 244، و246 ترددات مختلفة للاتصال. على سبيل المثال، يمكن أن تستخدم الوصلة الأمامية 220تردد مختلف عن ذاك المستخدم من خلال الوصلة العكسية 218، ويمكن أن تستخدم الوصلة الأمامية 240 تردد مختلف عن ذاك المستخدم من خلال الوصلة العكسية 238.

يمكن تطبيق مختلف الأفكار المقدمة على مدار هذا الكشف عبر عدد كبير من أنظمة الاتصال عن بعد، بنيات الشبكة، ومعايير الاتصال. على سبيل المثال، مشروع شراكة الجيل الثالث Third Generation Partnership Project (3GPP) هو كيان معياري يحدد العديد من معايير الاتصال اللاسلكي للشبكات التي تضم نظام الحزم المطور evolved packet system (EPS)، المشار إليه عادة على أنه شبكات التطوير طويل الأمد long-term evolution (LTE).

يمكن أن توفر شبكات LTE مدة انتظار من وحدة طرفية إلى أخرى بين وسيلة الإرسال ووسيلة الاستقبال يصل إلى 50 ملي ثانية، بحيث تكون مدة انتظار عبر الأثير لحزمة محددة مدى يبلغ 10 ملي ثانية. توفر وظيفة LTE المعروفة حاليًا زمن إرسال إشارات round trip time (RTT) لإرسال إشارات تغذية مرتدة معينة (أي، إرسال إشارات طلب تكرار أتوماتيكي مختلط (HARQ)) يبلغ نحو 8 ملي ثانية على الأقل، استخدام أطوال فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) تبلغ 1 ملي ثانية. في بعض الجوانب، تناظر TTI أقل مدة لفك تشفير وحدة معلومات. بالنسبة لتصميمات LTE المزدوج لتقسيم الزمن time division duplex(TDD)، تكون تهيئة الوصلة الصاعدة/الوصلة الهابطة ثابتة نسبيًا، حيث يستغرق تغييرها نحو 10 ملي

ثانية. بصفة عامة، يوفر LTE طريقة تقدم حجم واحد لموائمة جميع المتطلبات، حيث تعتمد جميع الخدمات والحزم على نفس مديَّ الانتظار هذه.

يمكن أن توفر النسخ المطورة من شبكة LTE، مثل شبكة جيل خامس fifth-generation (5G)، العديد من الأنواع المختلفة من الخدمات أو التطبيقات، بما في ذلك لكن لا تقتصر على تصفح الإنترنت، إرسال الفيديو المستمر ، VoIP، التطبيقات المرتبطة بمهمة معينة، الشبكات متعددة القفزات، العمليات القائمة عن بعد التي تتسم بتغذية مرتدة في الوقت الفعلي (على سبيل المثال، الجراحة عن بعد)، وغيرها. هذه يمكن أن تنتفع المجموعات المختلفة من الخدمات من وجود العديد من أهداف الانتظار التي تختلف بشكل جذري عن بعضها البعض. مع ذلك، يمكن أن تصعب جوانب الحجم الواحد الذي يوائم جميع المتطلبات بشبكة LTE الموصوفة أعلاه للغاية مضاعفة حركة المرور مع اختلاف أهداف الانتظار.

يمكن أن يمثل التوافق الطيفي للنظام الذي يدعم هذه أهداف الانتظار المتعددة تحديًا. على سبيل المثال، يمكن أن تخرق مضاعفة زمن حركة المرور العادية وحركة المرور عند مدد الانتظار الأقل أو صعوبة المهمة mission critical (MiCr) متطلبات حزم MiCr. علاوة على ذلك، يمكن أن تحد موارد نطاق الترددات المعكوس لحركة المرور عند مدد الانتظار الأقل من المعدل الذروي وفاعلية إقامة خطوط الربط. بالتالي، لشبكات الجيل اللاحق هناك حاجة لطرق جديدة لدعم القدرة على مضاعفة مختلف أنواع، أصناف، وفئات حركة المرور والخدمات، بما في ذلك لكن لا تقتصر على حركة المرور التي تتسم بخصائص انتظار مختلفة بدرجة كبيرة.

لتوضيح بعض الكيانات أو الوسائل الموصوفة على مدار الكشف، الشكل 3 هو مخطط إطاري توضيحي 302 في اتصال لاسلكي مع مجموعة متنوعة من الكيانات التابعة subordinate entities 304. يرسل كيان الجدولة 302 قناة (قنوات) بيانات الوصلة الهابطة downlink data channel(s) 306 وقناة (قنوات) التحكم في الوصلة الهابطة 308، بينما ترسل الكيانات التابعة قناة (قنوات) بيانات الوصلة الصاعدة uplink data channel(s) 310 وقناة (قنوات) التحكم في الوصلة الصاعدة 312. بالطبع، القنوات الموضحة في الشكل 3 ليست بالضرورة جميع القنوات التي يمكن استخدامها بين كيان الجدولة scheduling entity 302 والكيانات التابعة subordinate entities 304، وسوف

يدرك أصحاب المهارة العادية في الفن أنه يمكن استخدام قنوات أخرى بالإضافة إلى تلك الموضحة، مثل قنوات بيانات، تحكم، وتغذية مرتدة أخرى.

على النحو الموضح في الشكل 3، يمكن أن يبث كيان الجدولة scheduling entity 302 بيانات الوصلة الهابطة 306 إلى واحد أو أكثر من الكيانات التابعة 304. وفق جوانب الكشف الحالي، يمكن أن يشير مصطلح الوصلة الهابطة إلى الإرسال من نقطة إلى نقاط متعددة والذ ينشأ عند كيان الجدولة 302. على نطاق واسع، يكون كيان الجدولة 302 عبارة عن عقدة أو وسيلة مسئولة عن حركة الجدولة في شبكة للاتصال اللاسلكي، تتضمن الإرسالات عبر الوصلة الهابطة و، في بعض الأمثلة، بيانات الوصلة الصاعدة 310 من واحد أو أكثر من الكيانات التابعة 304 إلى كيان الجدولة 302. يمكن أن تتمثل طريقة أخرى لوصف المخطط في استخدام مصطلح مضاعفة قناة البث. يمكن أن يكون كيان الجدولة، أو يمكن أن يبقى في، محطة قاعدية، عقدة شبكة، معدات مستخدم user equipment (UE)، وحدة طرفية للوصول، أو أي عقدة مناسبة في شبكة الاتصال اللاسلكي.

وفق جوانب الكشف، يمكن أن يشير مصطلح الوصلة الصاعدة إلى الإرسال من نقطة إلى أخرى والذي ينشأ عند الكيان التابع 304. على نطاق واسع، الكيان التابع 304 هو عقدة أو وسيلة تستقبل معلومات التحكم في الجدولة، بما في ذلك لكن لا تقتصر على منح الجدولة، المزامنة أو معلومات التوقيت، أو معلومات تحكم أخرى من كيان آخر في شبكة الاتصال اللاسلكي مثل كيان الجدولة 302. يمكن أن يكون الكيان التابع، أو يمكن أن يبقى في، محطة قاعدية، عقدة شبكة، UE، وحدة طرفية للوصول، أو أي عقدة مناسبة في شبكة للاتصال اللاسلكي.

الشكل 4 هو مخطط تصويري يوضح مثال لتطبيق خاص بمكونات الحاسوب بكيان الجدولة 302 يستخدم نظام المعالجة 414 الذي يتضمن واحد أو أكثر من المعالجات 404. وفق مختلف جوانب الكشف، يمكن تطبيق العنصر، أو أي جزء من العنصر، أو أي توليفة من العناصر باستخدام نظام المعالجة 414.

في مختلف جوانب الكشف، كيان الجدولة 302 يمكن أن يكون أي جهاز مرسل ومستقبل لاسلكي مناسب، وفي بعض الأمثلة، يمكن تجسيده من خلال محطة قاعدية base station (BS)،

محطة إرسال واستقبال قاعدية base transceiver station (BTS)، محطة قاعدية لاسلكية، جهاز مرسل ومستقبل لاسلكي، وحدة إرسال واستقبال وظيفية، مجموعة خدمات قاعدية basic service set (BSS)، مجموعة خدمات ممتدة extended service set (ESS)، نقطة وصول access point (AP)، Node B ، eNode B (eNB)، عقدة شبيكية، عقدة ترحيل، أو بعض مصطلحات مناسبة أخرى. في الوثيقة الحالية، يمكن يشار إلى المحطة القاعدية على أنها كيان الجدولة، مما يحدد أن المحطة القاعدية توفر معلومات الجدولة إلى واحد أو أكثر من الكيانات التابعة.

في أمثلة أخرى، يمكن تجسيد كيان الجدولة 302 من خلال معدات المستخدم اللاسلكية user equipment (UE). الأمثلة على UE تتضمن هاتف خلوي، هاتف ذكي، هاتف يضم بروتوكول بدء جلسة session initiation protocol (SIP)، لابتوب، نوتبوك، نتبوك، سمارت بوك، مساعد رقمي شخصي personal digital assistant (PDA)، راديو على ساتل، وسيلة بها نظام تحديد أماكن عالميًا global positioning system (GPS)، وسيلة بها وسائط متعددة، وسيلة فيديو، مشغل صوت رقمي (على سبيل المثال، مشغل MP3)، كاميرا، منصة ألعاب، وسيلة تسلية، مكون مركبة، وسيلة حاسوبية يمكن ارتدائها (على سبيل المثال، ساعة ذكية، متتبع للحالة الصحية والرشاقة، وغيرها)، مرافق، مستشعر، ماكينة بيع، أو أي وسيلة أخرى تعمل بطريقة مشابهة. يمكن أن يشير أصحاب المهارة في الفن أيضًا إلى UE باسم محطة متنقلة mobile station (MS)، محطة مشترك، وحدة متنقلة، وحدة مشترك، وحدة لاسلكية، وحدة بعيدة، وسيلة متنقلة، وسيلة لاسلكية، وسيلة للاتصال اللاسلكي، وسيلة بعيدة، محطة مشترك متنقلة، وحدة طرفية للوصول access terminal (AT)، وحدة طرفية متنقلة، وحدة طرفية لاسلكية، وحدة طرفية بعيدة، سماعة هاتف، وحدة طرفية، وكيل مستخدم، عميل متنقل، عميل، أو مصطلحات مناسبة أخرى. في الوثيقة الحالية، يمكن الإشارة إلى UE إما باسم كيان الجدولة، أو الكيان التابع. أي، في مختلف جوانب الكشف الحالي، يمكن أن تعمل UE لاسلكية ككيان جدولة يوفر معلومات جدولة إلى واحد أو أكثر من الكيانات التابعة، أو يمكن أن تعمل ككيان تابع، يعمل وفق معلومات الجدولة التي يتم توفيرها من خلال كيان الجدولة.

في هذا المثال، يمكن تطبيق نظام المعالجة processing system 414 باستخدام بنية الناقل، التي يتم تمثيلها بشكل عام من خلال الناقل bus 402. يمكن أن يتضمن الناقل 402 أي عدد من النواقل المتصلة بينيًا والقناطر بناءً على التطبيق المحدد لنظام المعالجة 414 وجملة القيود على التصميم. يربط الناقل 402 معًا مختلف الدوائر التي تتضمن واحد أو أكثر من المعالجات (التي يتم تمثيلها بشكل عام من خلال المعالج 404)، الذاكرة memory 405، ووسائط قابلة للقراءة بواسطة حاسوب (التي يتم تمثيلها بشكل عام من خلال الوسط القابل للقراءة بواسطة حاسوب 406). يمكن أن يربط الناقل 402 أيضًا مختلف الدوائر الأخرى مثل مصادر التوقيت، الوحدات المساعدة، منظمات الفلطية، ودوائر إدارة القدرة، التي تكون معروفة جيدًا في الفن، وبالتالي، لن يتم وصفها أكثر من ذلك. توفر واجهة الناقل bus interface 408 واجهة بين الناقل interface between the bus 402 والجهاز المرسل والمستقبل transceiver 410 . يوفر الجهاز المرسل والمستقبل 410 وسيلة للاتصال مع مختلف الأجهزة الأخرى عبر وسط الإرسال. بناءً على طبيعة الجهاز، يمكن توفير واجهة المستخدم user interface 412 على سبيل المثال، لوحة مفاتيح keypad ، شاشة عرض display ، مكبر صوت speaker ، ميكروفون microphone ، ذراع لعب joystick أيضًا.

يكون المعالج 404 مسئولًا عن إدارة الناقل managing the bus 402 والمعالجة العامة، والتي تتضمن تنفيذ برنامج مخزن على الوسط القابل للقراءة بواسطة حاسوب computer-readable medium 406. يسبب البرنامج، عند تنفيذه من خلال المعالج 404، إجراء نظام المعالجة 414 لمختلف الوظائف الموصوفة أدناه لأي جهاز محدد. يمكن استخدام الوسط القابل للقراءة بواسطة حاسوب 406 أيضًا لتخزين البيانات التي تتم معالجتها من خلال المعالج 404 عند تنفيذ البرنامج.

الشكل 5 هو مخطط تصويري يوضح مثال لتطبيق خاص بمكونات الحاسوب بالكيان التابع التوضيحي 304 يستخدم نظام المعالجة 514 الذي يتضمن واحد أو أكثر من المعالجات 504. وفق مختلف جوانب الكشف، يمكن تطبيق العنصر، أو أي جزء من العنصر، أو أي توليفة من العناصر باستخدام نظام المعالجة 514.

يمكن أن يماثل نظام المعالجة 514 إلى حدٍ كبير نظام المعالجة 414 الموضح في الشكل 4، والذي يتضمن واجهة الناقل bus interface 508، الناقل bus 502، الذاكرة memory 505، المعالج 504، والوسط القابل للقراءة بواسطة حاسوب 506. علاوة على ذلك، يمكن أن يتضمن الكيان التابع 304 واجهة المستخدم 512 والجهاز المرسل والمستقبل 510 المشابه إلى حدٍ كبير تلك الموصوفة أعلاه في الشكل 4. يمكن استخدام المعالج 504، على النحو المستخدم في الكيان التابع 304، لتطبيق أي واحدة أو أكثر من العمليات الموصوفة أدناه.

إرسال إشارات قناة التحكم :

على النحو الملاحظ أعلاه، في النظام الذي يضم الجدولة متعددة الأولويات، يمكن مضاعفة الإرسالات إلى ومن الوسائل التي بها مستويات أولوية مختلفة بمرور الوقت و/ أو عبر منطقة من الموارد الحاملة الفرعية. في هذه الحالات، يمكن أن يخضع المستخدم الأقل أولوية إلى تحديثات جدولة من خلال المستخدم الأعلى أولوية الذي يمكن أن يؤثر على موارده (في صورة خرق TTI).

يمكن أن تساعد جوانب الكشف الحالي في حل هذا السيناريو من خلال توفير معلومات معينة إلى الوسائل المتنقلة بأولويات مختلفة تسمح لها بالكشف عن تضاربات تخصيص المورد المحتمل وتعمل وفقًا لذلك. على سبيل المثال، يمكن توفير هذه المعلومات عن طريق قناة دلالية جديدة وإجراء لإرسال إشارات معلومات أولوية الجدولة.

في الأنظمة التقليدية (على سبيل المثال، LTE)، تولد إشارات التحكم نمطيًا عند إطار فرعي أو تكرار ثابت معين، والذي يكون عبارة عن الوحدة الأصغر المنتظمة لزمن جدولة DL ولا توجد أنشطة متضاربة للنقل الكتلي مجدولة عند تكرار أنسب حتى. في الأنظمة المصممة للجدولة متعددة الأولويات، مع ذلك، يمكن مضاعفة الخدمات عند مختلف مستويات الأولويات (أو QoS) و/ أو مدد انتظار RTT بمرور الوقت وعبر منطقة من الموارد الطيفية (أي، الحامل الفرعي) في النظام OFDM، بأطوال مختلفة للفاصل الزمني للإرسالات transmission time intervals (TTIs). على النحو المستخدم في الطلب الحالي، يشير مصطلح TTI بشكل عام إلى مدة الإرسال عبر رابط لاسلكي ويساوي بشكل عام تكرار عنده يتم نقل مجموعة أطر نقل من خلال

طبقة مادية (على سبيل المثال، يتعلقTTI بشكل عام بحجم أطر البيانات التي يتم تمريرها من طبقات الشبكة الأعلى إلى طبقة ربط لاسلكي).

بالإشارة إلى الشكل 6، في بعض الأمثلة، يمكن استخدام أطوال مختلفة للفاصل الزمني للإرسالات (TTIs) لاستيعاب مستويات مختلفة من الأولوية لوسائل مختلفة، أو تطبيقات مختلفة، أو فئات مختلفة من البيانات المراد توصيلها عبر واجهة هوائية. في أحد الأمثلة، يمكن استخدام مجموعة متنوعة من TTIs، مع كل حزمة TTI أقصر لها أولوية أعلى من أي حزمة TTI أطول. المثال الوارد بالشكل 6 يوضح 602 TTIs بمدة تبلغ 125 ميكرو ثانية (الأولوية الأعلى)، 604 TTIs بمدة تبلغ 250 ميكرو ثانية، 606 TTIs بمدة تبلغ 500 ميكرو ثانية، و608 TTIs بمدة تبلغ 1 ملي ثانية (الأولوية الأدنى). هنا، أثناء الاتصال الجاري مع أي TTI محدد، إن تم إرسال TTI أقصر، أو حزمة لها أولوية أعلى (على سبيل المثال، ضرورية للمهمة، بيانات غير مجدولة بمدد انتظار أقل) فعندئذٍ يمكن أن يخرق إرسال TTI القصيرة هذه الإرسال الجاري للبيانات المجدولة.

يمكن أن يخضع المستخدم الأقل أولوية نسبيًا إلى تحديثات جدولة مفاجئة ومتعارضة (في صورة خرق لأطوال الفاصل الزمني للإرسال (TTI)) من خلال المستخدم الأعلى أولوية نسبيًا. على سبيل المثال، يمكن أن يأخذ المستخدم الذي له مدة انتظار أقل أو الضروري للمهمة الأولوية على مستخدم افتراضي. حيث يمكن أن يصبح طول TTI قصير بدرجة كبيرة، يمكن أن يصبح إرسال الإشارات الموروث لـDCI زائد بلا ضرورة، حيث تصبح ظروف القناة أقل تباينًا.

يتم توضيح العديد من الأمثلة على تضاربات (الخروقات) في الشكل 7. مبدئيًا، الشكل 7 يوضح 702 TTIs بمدة تبلغ 31.25 ميكرو ثانية (الأولوية الأعلى)، 704 TTIs بمدة تبلغ 62.5 ميكرو ثانية، 706 TTIs بمدة تبلغ 125 ميكرو ثانية، 708 TTIs بمدة تبلغ 250 ميكرو ثانية، 710 TTIs بمدة تبلغ 500 ميكرو ثانية، و712 TTIs بمدة تبلغ 1 ملي ثانية (الأولوية الأدنى). في مثال أول، يمكن أن ينتج TTI 714 المعين مع منحة لوسيلة أعلى أولوية (704 TTIs، الصف الثاني) عن خرق لـ TTI 716 أكبر معين لوسيلة بأولوية أدنى (712 TTIs، الصف السفلي). في مثال ثاني، يمكن أن ينتج عن TTI 718 المعين مع منحة لوسيلة أعلى أولوية (702 TTIs، الصف العلوي) خرق لـ TTI 720 أكبر معين لوسيلة بأولوية أدنى (706 TTIs،

الصف الثالث). بالمثل يمكن أن ينتج عن TTIs 718 و720، بدورها، خرق لـ TTI 716 أكبر معين لوسيلة أدنى في الأولوية حتى (TTIs 712، الصف السفلي).

يمكن أن توفر جوانب الكشف الحالي، مع ذلك، تصميم إرسال إشارات فعال وموثوق به للتعاطي مع هذه التحديات من خلال دعم المستخدمون عند كل من الأولويات الأعلى والأقل في حالة تحديثات الجدولة المفاجئة لإجراءات المستخدمين الفورية.

في مختلف جوانب الكشف، يمكن توفير قناة تحكم. في بعض الأمثلة، يمكن تضمين قناة التحكم في جزء البيانات المخصصة من إطار أو إطار فرعي. على سبيل المثال، يمكن أن يتصل كيان الجدولة مع واحد أو أكثر من الكيانات التابعة باستخدام الواجهة الهوائية OFDMA. بهذه الواجهة الهوائية، يمكن تقسيم موارد الزمن- التردد إلى أطر أو أطر فرعية. في بعض الأمثلة، يمكن أن يتضمن إطار فرعي جزء تحكم/ منح وجزء بيانات. هنا، يمكن أن يستخدم كيان الجدولة جزء تحكم/ منح لتوفير معلومات الجدولة، مما يحدد موارد الزمن- التردد المجدولة في جزء البيانات. في بعض جوانب الكشف، يمكن توفير قناة التحكم المضمنة في جزء البيانات، وخارج جزء التحكم/ المنح من الإطار الفرعي.

يمكن الإشارة إلى هذه القناة في الطلب الحالي باسم قناة تحديد الأولوية Priority Indication Channel (PICH) التي يمكن استخدامها لتحديد تخصيص المورد للوسائل بأولويات مختلفة في نظام الجدولة متعددة الأولويات. يمكن إرسال PICH، على سبيل المثال، من خلال المحطة القاعدية أو عقدة شبكة أخرى ويمكن أن تحدد تعيينات المورد لمؤشرات أولوية الجدولة المختلفة scheduling priority indices(SPIs). على النحو المناقش بمزيد من التفصيل أدناه، يمكن أن تتخذ PICH صور مختلفة في التطبيقات المختلفة. في بعض التطبيقات، PICH هي PICH مشتركة common PICH (CPICH). في بعض التطبيقات، PICH هي PICH مشتركة موجهة (DC-PICH). في بعض التطبيقات، PICH هي PICH مخصصة dedicated PICH(DPICH).

في بعض الجوانب، يشير SPI إلى مستوى أولوية معين للوسيلة، ويشير كل SPI بشكل عام إلى أولوية الجدولة للمستخدمين من لديهم SPI هذا. بالتالي، يمكن أن تناظر كل قيمة لـSPI طول

فريد لـ TTI (على سبيل المثال، بحيث يكون لـ SPIs الأعلى أولوية TTI أقصر ويكون لـ TTIs الأقل أولوية TTIs أطول).

يمكن أن يعين لكل مستخدم من خلال الشبكة SPI واحد على الأقل "SPI_user"، كل منها يناظر "TTI–مستخدم"، مرتبط بـ TTI للمستخدم. على سبيل المثال، إن كان للمستخدم حامل مفرد، يمكن تعيين SPI مفرد. على نحو بديل، إن كان للمستخدم العديد من الحوامل، يمكن أن تتشارك الحوامل في SPI واحد أو يمكن تعيين SPIs مختلفة لواحد أو أكثر من الحوامل (على سبيل المثال، يمكن أن تتشارك مجموعات مختلفة من الحوامل في SPIs مختلفة). يمكن أن تحدِّث الشبكة SPI_user بينما يتغير RTT المستهدف الخاص بالمستخدم. بالإضافة إلى ذلك، يمكن إرسال إشارة مقدار يشار إليه على أنه "TTI_min" أو "smallest_TTI" من خلال الشبكة لتحديد قيمة TTI_user الأدنى من بين جميع المستخدمين الفعالين (على سبيل المثال، بما يناظر بشكل عام SPI الأعلى أولوية من بين هؤلاء المستخدمين).

يتعلق الكشف في بعض الجوانب بتصميم إجراء إرسال إشارات مرحلي عبر DL لدعم الجدولة متعددة الأولويات (MPS). بغرض التوضيح، تتم تهيئة مثال من مرحلتين ووصفه أدناه. يجدر تقدير، مع ذلك، أنه يمكن استخدام أكثر من مرحلتين في التطبيقات الأخرى.

المرحلة 1 MPS: إرسال إشارات مؤشرات الجدولة :

ترسل الشبكة مؤشرات الجدولة عن طريق PICH، قناة لتحديد مستوى إطار المورد (مستوى RB) مجدولةً الأولويات لجداول بيانات DL. يمكن أن تكون هذه القناة مشتركة بالنسبة إلى جميع المستخدمين أو مخصصة على نحو فردي للمستخدمين. يمكن استخدام درجة دقة مختلفة (على سبيل المثال، أعلى) في التطبيقات الأخرى. على سبيل المثال، يمكن أن تحدد مؤشرات الجدولة مستوى نطاق فرعي يجدول الأولويات.

في بعض تطبيقات القناة المشتركة، لا تفرق SPIs بين المستخدمين الفرديين. على سبيل المثال، لا تتضمن SPIs نمطيًا وسائل التعرف على المستخدمين.

يتم إرسال معلومات مؤشر الجدولة على رمز OFDM مرة كل فاصل زمني T_pich. يتم إرسال إشارة قيمة T_pich بشكل مشترك من خلال الشبكة.

تعين الشبكة لكل مستخدم مؤشر جدولة (على سبيل المثال، "SPI_user") يناظر بشكل فريد طول TTI "TTI_user". في بعض الجوانب، يحصي SPI_user لمستخدم معين أولوية المستخدم. تجدول الشبكة أيضًا RBs للمستخدمين (على سبيل المثال، تجدول RBs بمساعدة SPIs).

ترسل الشبكة مؤشرات الجدولة إلى المستخدمين مرة كل TTI_min، باستخدام واحد من المخططات التالية.

مخطط أول يستخدم قناة مؤشر أولوية جدولة مشتركة (أو متعددة البث). هنا، تحمل القناة المشتركة مؤشرات أولوية الجدولة لجميع المستخدمين الفعالين.

يستخدم مخطط ثاني قناة مؤشر جدولة أحادية البث. وهي قناة مخصصة تحمل مؤشرات الجدولة لأحد المستخدمين. يمكن أن تحدد القناة، على سبيل المثال، واحد مما يلي: "بدء/متابعة"، "توقف مؤقت"، "إيقاف"، لبدء، للإيقاف المؤقت، أو إيقاف استقبال القناة المشتركة للوصلة الهابطة المادية physical downlink shared channel(PDSCH) لـTTI_min المناظر.

يراقب كل مستخدم فاعل قناة مؤشر الجدولة (إما في المخطط الأول أو المخطط الثاني) لمؤشر منحة ممكنة أو تعارض جدولة ممكن.

بخصوص منحة ممكنة جديدة لأحد المستخدمين، يمكن أن يراقب المستخدم على القناة المشتركة مرة كل TTI_user من خلال إيجاد SPI_user للمنح الممكنة عبر DL والمتاحة للمستخدم. وهي منحة "ممكنة" لأن SPI معين يمكن أن يخطط لمستخدمين متعددين (على سبيل المثال، لهم نفس مستوى الأولوية).

بخصوص تضارب الجدولة الممكن، يمكن أن يكشف المستخدم عن تضارب جدولة أعلى أولوية ممكن (خرق) لـ TTI_min. على سبيل المثال، يمكن أن يوقف المستخدم مؤقتًا الاستقبال و/ أو فك التشفير إن تم الكشف عن تضارب (على سبيل المثال، يتم استقبال SPI الأعلى أولوية). بدلًا من ذلك، يمكن أن يبدأ/يتابع المستخدم الاستقبال و/ أو فك التشفير. كمثال آخر، إن كشف المستخدم عن مؤشر "إيقاف"، يمكن أن يوقف المستخدم الاستقبال و/ أو فك التشفير حتى نهاية TTI_user.

يراقب كل مستخدم فاعل، عندما يعين له منحة DL في TTI_user حالي، SPIs أيضًا على قناة إعطاء الأوامر مرة كل pich_T من خلال إيجاد أي SPI أعلى أولوية (أعلى من SPI_user) لتحديثات جدولة أعلى أولوية ممكنة (على سبيل المثال، خرق TTI). بالتالي، يمكن أن يفحص مستخدم فاعل SPIs بشكل أكثر تكرارًا للتأكد من أنه تم تحديد SPI الأعلى أولوية (الأعلى أولوية من المستخدم). إن وجد SPI أعلى أولوية يتعارض مع منحة DL الجارية للمستخدم، يوقف المستخدم مؤقتًا فك تشفير المنحة الجاري.

MPS المرحلة 2: إرسال إشارات منحة مخصصة في DCI

عند نجاح فك تشفير والكشف عن SPI_user من قناة مؤشر أولوية جدولة مشتركة، تتوافر منحة DL جديدة متاحة. يبحث المستخدم كذلك عن تأكيد من خلال فك تشفير والكشف عن معلومات التحكم المخصصة في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) لمنحة ممكنة عبر DL. بالتالي، يمكن أن يحدد المستخدم إذا ما كانت منحة محتملة تحددت في المرحلة 1 هي منحة مخصصة لهذا المستخدم تحديدًا من خلال مراقبة معلومات القناة المخصصة.

على النحو المناقش بمزيد من التفصيل أدناه، يمكن أن يستخرج المستخدم تفاصيل المنحة عبر الكشف عن قناة التحكم في الوصلة الهابطة المادية physical downlink control channel (PDCCH) وفك تشفير كل TTI_user. أولًا، يمكن أن يفك المستخدم تشفير DCI بقناة مخصصة. جنبًا إلى جنب مع DCI للمستخدم، تحضر الشبكة الخريطة النقطية لمستخدم SPI لتحدد كذلك للمستخدم تخصيص RB للمنحة DL. ثانيًا، يمكن أن يستخرج المستخدم طول الخريطة النقطية لمستخدم SPI وينشأ تسلسل SPI. يمكن إنشاء تسلسل SPI بناءً على SPI_user معروف من قناة تحديد أولوية مشتركة. ثالثًا، يمكن أن يستخرج المستخدم تخصيص RB للمنحة. هنا، يمكن أن يستخرج المستخدم الخريطة النقطية لمستخدم SPI من DCI وحجب الخريطة النقطية بتسلسل SPI المنشأ لاستخلاص تخصيص RB النهائي للمنحة. من الممكن جدولة أحد المستخدمين لأخذ منحة DL لـ TTI_user، بينما يتم اختراقه لبدء فاصل TTI_min.

في بعض الجوانب، يمكن أن تكون منحة محددة (على سبيل المثال، مرتبطة بـ SPI محدد) مرتبطة بواحد أو أكثر من RBs المحددة. في بعض الجوانب، يمكن أن يحدد إرسال الإشارات فقط

RBs ممنوحة على وجه الخصوص (على سبيل المثال، بدلًا من استخدام خريطة نقطية تناظر جميع RBs). في بعض الجوانب، يمكن تخصيص واحد أو أكثر من النطاقات الفرعية لمستخدم معين (على سبيل المثال، يمكن تحديد SPI لكل مستوى نطاق فرعي، ليس لكل RB).

عملية توضيحية

الشكل 8 يوضح عملية 800 لدعم إرسال إشارات معلومات التحكم وفق بعض جوانب الكشف. يمكن أن تحدث العملية 800، جزئيًا على الأقل، في دائرة معالجة واحدة على الأقل (على سبيل المثال، دائرة المعالجة 1510 الواردة بالشكل 15)، التي يمكن أن تكون موجودة في وحدة طرفية للوصول، محطة قاعدية، جهاز مناسب آخر، أو توليفة من هذه الأجهزة. بالطبع، في الجوانب المختلفة في مجال للكشف، يمكن تطبيق العملية 800 من خلال أي جهاز مناسب أو أجهزة قادرة على دعم عمليات تتعلق بالتحكم.

عند الإطار 802، يتم تحديد حيز مراقبة مرتفع الأولوية high priority monitor space (HPMS) مسبقًا (على سبيل المثال، من خلال مشغِّل الشبكة) أو إرسال إشاراته من خلال الشبكة. يمكن أن يكون HPMS عبارة عن مجموعة فرعية من حيوز تخصيص مجمل إطار المورد resource block (RB) للرمز OFDM. على النحو المناقش في الطلب الحالي، يمكن اختراق RBs في HPMS، حسب قرار الشبكة، بتحديثات الجدولة الأعلى أولوية.

يتم تحديد مجموعة من الأطوال الصحيحة لـ TTI لتقوم الشبكة بالتعيين منها (على سبيل المثال، بناءً على أولوية المستخدم) في نظام جدولة متعددة الأولويات مضاعفة multiplexed multi-priority scheduling system (MMPSS). في بعض الجوانب، يتكون TTI من واحد أو أكثر من رموز DM متساوية المدد بحيث توجد فترة CP واحدة بين أي اثنين من الرموز المتجاورة.

عند الإطار 804، يتم تخطيط كل طول TTI على نحو فريد من أجل مؤشر الجدولة (على سبيل المثال، SPI). بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحديد SPI كتحديد SPI "غير معين". في بعض الجوانب، يمكن أن تكون وحدة الجدولة الأصغر لأحد المستخدمين إطار مورد واحد resource

block (RB). بالتالي، يمكن استخدام عدد مناظر من وحدات البت لتمثيل SPIs لكل RB لجميع RBs التي تنتمي إلى رمز OFDM (المناقش بمزيد من التفصيل أدناه).

عند الإطار 806، يتم تعيين مؤشر جدولة محدد لكل مستخدم فاعل (على سبيل المثال، SPI_user)، والذي يناظر بشكل فريد طول TTI (TTI_user). يمكن أن تحدِّث الشبكة أيضًا مؤشر الجدولة لأحد المستخدمين كلما كان ذلك ضروريًا.

عند الإطار 808، يتم إرسال إشارات TTI الأقصر (TTI_min) بين جميع المستخدمين الفعالين من خلال الشبكة.

عند الإطار 810، ترسل الشبكة مؤشرات جدولة مستوى RB على PICH عند رمز OFDM مرة كل TTI_min (TPICH).

عند الإطار 812، يحدد مؤشر الجدولة أن RB غير معين أو يحدد قيمة مؤشر الجدولة المعينة (على سبيل المثال، قيمة SPI) لكل RB يتم تعيينه بفاعلية (أي، المعينة) للإرسال عبر الوصلة الهابطة.

عند الإطار 814، يفك كل مستخدم فاعل، إن لم تعين له منحة حاليًا، تشفير PICH كل فاصل زمني TTI_user (طول TTI). بالإضافة إلى ذلك، يراقب المستخدم حيز تخصيص مجمل RB لمنح جديدة متاحة عبر DL معينة للمستخدم. على سبيل المثال، إن تم استقبال SPI يطابق SPI معين للمستخدم، تتوافر منحة DL جديدة للمستخدم.

عند الإطار 816، إن وجد مؤشر جدولة مطابق عند الإطار 814، يمكن أن يؤكد مستخدم معين إذا ما كانت المنحة لهذا المستخدم أم لا (على سبيل المثال، من خلال إجراء عمليات المرحلة 2 المناقشة أعلاه).

عند الإطار 818، يفك كل مستخدم فاعل تعين له منحة تشفير PICH كل TTI_min symbol once every TTI_min (TPICH) لبدء/إيقاف التحديد. بالإضافة إلى ذلك، في بعض التطبيقات، يراقب المستخدم فقط في HPMS تحديثات الجدولة الممكنة حتى تنتهي مدة المنحة المعينة عبر DL.

بالنسبة للتطبيقات التي تستخدم قناة مخصصة، يمكن أن يكون بدء/إيقاف التحديد أمرًا واضحًا للمستخدم. على سبيل المثال، يمكن أن يوجه الأمر المستخدم لبدء، متابعة، الإيقاف المؤقت، أو إيقاف استقبال بيانات TTI_min مناظر.

بالنسبة للتطبيقات التي تستخدم قناة مشتركة، يمكن أن يكون بدء/إيقاف التحديد عبارة عن SPI. إن تم الكشف عن SPI عند أولوية أعلى (من مستخدم SPI) في HPMS الذي يتعارض مع المنحة الجارية للمستخدم، يمكن افتراض تحديث الجدولة بخرق أعلى أولوية. سوف ينتج عن ذلك أن يقوم المستخدم بإيقاف فك التشفير الجاري للمنحة المعينة للمستخدم مؤقتًا. على العكس من ذلك، إن أوقف المستخدم مسبقًا فك التشفير الجاري للمنحة المعينة مؤقتًا نتيجة لتحديث الجدولة الأعلى أولوية، ولم يعد هناك تضارب على النحو المحدد من خلال SPIs في HPMS، سوف ينتج عن ذلك أن يستأنف المستخدم استقبال وفك تشفير المنحة المعينة الموقفة مؤقتًا طالما لم تنتهي مدة المنحة.

عند الإطار 820، يبدأ/ يوقف المستخدم فك تشفير المنحة الموقوفة إن تحدد تضارب SPI (على سبيل المثال، لقناة مشتركة) أو تم استقبال أمر واضح (على سبيل المثال، لقناة مخصصة) على النحو المناقش أعلاه.

DCI المرنة

في بعض التطبيقات، يتم تصنيف DCI في 2 من المجموعات الفرعية، بناءً على المعدلات النسبية لتغير المعلومات: المعلومات شبه الثابتة والمعلومات الديناميكية.

تتضمن المعلومات شبه الثابتة متغير واحد على الأقل والذي يتباين، على سبيل المثال، مرة كل عدة TTIs. تتضمن الأمثلة على هذه المعلومات: {مخطط التضمين والتشفير modulation and coding scheme (MCS)، تخصيص RB}. يمكن استبعاد المعلومات شبه الثابتة في DCI، حيث يمكن ألا تتغير بنفس الدرجة كما في كل TTI.

تتضمن المعلومات الديناميكية متغير واحد على الأقل والذي يتباين، على سبيل المثال، مرة كل TTI. تتضمن الأمثلة على هذه المعلومات: {مؤشر مصفوفة التشفير المسبق precoding matrix index (PMI)، مؤشر البيانات الجديدة data indicator (NDI)، نسخة التكرار

redundancy version(RV)، HARQ ID}. المعلومات الديناميكية يمكن أن تكون إلزامية في كل DCI.

تتضمن DCI كل من المعلومات شبه الثابتة والمعلومات الديناميكية التي يتم تحديدها كـDCI عادية (N-DCI). يتم تحديد DCI دون المعلومات شبه الثابتة كـDCI بسيطة (L-DCI).

هناك خيارين لتوصيل وفك تشفير DCI. في الخيار 1 (فك التشفير المعمى)، تقرر الشبكة أي نوع (N-DCI أو L-DCI) تقوم بإرساله، وتفك UE بشكل معمى التشفير عبر كل الفرضيات لكل DCI. في الخيار 2 (فك التشفير المترابط)، ترسل الشبكة N-DCI عند مجموعة فرعية من TTIs (من خلال سياسة محددة مسبقًا، وهو خيار تصميم) يمكن استنتاجها من خلال UE، بحيث ترسل كل من الشبكة و/ UEتفك تشفير DCI دائمًا بشكل مترابط. في أي الخيارين، يمكن أن تفترض الشبكة عدم نجاح استقبال N-DCI لـ UE ما لم تستقبل الشبكة HARQ ACK لبيانات DL مناظرة لـDCI (أو PDSCH).

أمثلة SPI و RB

الشكل 9 يوضح مثال لنوع المعلومات التي يمكن نقلها في PICH بخصوص تخصيص المورد لكل SPI. TTIs لمختلف الأولويات ويمكن تحديد SPIs على PICH. على سبيل المثال، بالنسبة لـ RB i، يتم تعيين قيمة SPI لـP0، بالنسبة لـ RB i+1، يتم تعيين قيمة SPI لـ P1، وهكذا. بالنسبة لـ RB غير المعين لأي مستخدم، يمكن استخدام قيمة "غير معينة" كـSPI.

لكل RB معين لمستخدم (لمنحة DL) في حيز تخصيص RB (على سبيل المثال، HPMS 902)، يمكن أن تستخرج الشبكة قيم SPI_user مناظرة وترسلها على PICH مرة كل smallest_TTI (على سبيل المثال، في رمز OFDM الأول 904 لـTTI الأعلى أولوية (الأقصر) 906). يوضح الشكل 9 أيضًا مثال لفترة TPICH 908 و TTI 910 الأقل أولوية (الأطول).

يمكن أن توجد أنواع مختلفة من أنواع تخصيص SPI في PICH. على سبيل المثال، يمكن أن يوجد "نوع تخصيص RB" (على النحو الموضح في الشكل 9) أو نوع "تخصيص نطاق فرعي" على النحو المناقش أدناه.

يوضح الشكل 10 استخراج توضيحي لتسلسل SPIs 1002، خريطة نقطية متباينة الطول لمستخدم SPIs 1004، وتعيين RB 1006. في بعض الجوانب، يمكن أن يحدد المستخدم عند أولوية SPI_user "تسلسل SPI" وطول التسلسل من قناة تحديد الأولوية المشتركة (CPIC) 1008 من خلال إحصاء عدد SPIs التي تطابق SPI_user. على سبيل المثال، يتم تخطيط SPI 1010 لـRB الأول أو النطاق الفرعي 1012 حسب العنصر الأول 1014 لتسلسل SPI. من خلال تطبيق الخريطة النقطية الملائمة 1004 على تسلسل SPI المعين 1002، يمكن تحديد تعيين RB الناتج 1006. على النحو المحدد من خلال الأطر المتقطعة (على سبيل المثال، الإطار 1016)، يمكن أن ينتج عن الخرائط النقطية انخفاض في حجم تعيين RB.

يتم استخدام تسلسل SPI الذي تم إنشاؤه جنبًا إلى جنب مع طوله للكشف عن وفك تشفير DCI للمستخدم بالقناة المخصصة، إلى للقيام بالنهاية باستخراج تخصيص RB للمستخدم فيما يخص منحة DL. في بعض الحالات، يمكن أن يدعم تصميم منفصل لـ DCI متباينة الطول الكشف عن وفك تشفير تصميم DCI هذا.

على النحو المذكور أعلاه، يمكن أن يكون تخصيص SPI (الذي يتم تمثيله من خلال الخط 1018) بـ CPIC لكل RB أو لكل نطاق فرعي. في الحالة الأخيرة، يمكن تقسيم حيز تخصيص RB إلى نطاقات فرعية ويمكن تحديد SPI واحد لكل نطاق فرعي (على سبيل المثال، بمبدأ مشابه للخريطة النقطية لمستخدم SPI لتخصيص RB على النحو الموضح في الشكل 9).

إجراءات معالجة توضيحية :

الشكل 11 يوضح مثال لإجراء معالجة خاص بوسيلة (على سبيل المثال، UE) لمراقبة PICH. على النحو المناقش في الطلب الحالي، يمكن أن يكون حيز المراقبة الأعلى أولوية (HPMS) عبارة عن مجموعة فرعية من حيوز تخصيص مجمل RB. يمكن إدخال تحديث الجدولة الأعلى أولوية من خلال الشبكة في (على سبيل المثال، فقط في) HPMS. يتم تحديد TTI_min (عادة إرسال إشاراته من خلال الشبكة)، ويتم تعيين SPI_user أو TTI_user لمستخدم من خلال الشبكة (الإطار 1102).

عند الأطر 1104 – 1110، يفك كل مستخدم فاعل تعين له منحة DL في TTI_user حالي بالإضافة إلى ذلك تشفير PICH مرة في كل TTI_min لمراقبة تحديثات الجدولة الممكنة (للكشف عن تضارب ممكن). إن تم الكشف عن SPI أعلى أولوية (أعلى من SPI_user) يعارض (فيما يخص تخصيص RB) مع المنحة الجارية للمستخدم، يوجد تحديث جدولة أعلى أولوية (خرق). يمكن أن يتصرف المستخدم وفقًا لذلك. على سبيل المثال، يمكن أن يوقف المستخدم مؤقتًا فك تشفير البيانات الجاري (على الأقل من الموارد التي تم اختراقها نتيجة للتخصيص حسب الأولوية الأعلى. إن أوقف المستخدم مؤقتًا فك تشفير البيانات الجاري ولا يوجد بعد الأن أي تعارضات في الجدولة الأعلى أولوية على النحو المحدد من خلال SPIs في RBs المعينة للمستخدم، يمكن أن يستأنف المستخدم استقبال/فك تشفير المنحة المعينة الموقفة مؤقتًا طالما لم تنتهي مدتها.

بالتالي، إن كان للمستخدم منحة معينة عبر DL (موقفة مؤقتًا أو لا) في TTI_user حالي (الإطار 1104)، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1106. هنا، يفك المستخدم تشفير قناة التحديد مرة كل TTI_min لفحص إن ما كان يلزم وقف الاستقبال مؤقتًا/إيقافه. إن لم يتم ذلك (الإطار 1110)، يبدأ المستخدم /يتابع الاستقبال وفك التشفير. إن كان كذلك (الإطار 1108)، يوقف المستخدم مؤقتًا/ يوقف فك التشفير الجاري وفق مؤشر الجدولة.

عند الأطر 1112 – 1124، إن لم تعين منحة DL لكل مستخدم فاعل، فإنه يمكن أن يفك تشفير CPICH مرة كل TTI_user لمراقبة منحة جديدة ممكنة. على سبيل المثال، إن تم الكشف عن SPI_user مطابق، تتوافر منحة DL جديدة للمستخدم. إن تم تحديد عند الإطار 1104 أنه لم يتم تعيين منحة DL، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1112. هنا، يفك المستخدم تشفير قناة التحديد كل TTI_user للكشف عن إن ما كان SPI_user موجودًا. إن لم يتم ذلك (الإطار 1114)، لا يتخذ أي إجراء حيث لم يتم الكشف عن أي منحة DL. إن كان الأمر كذلك، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1116. في هذه الحالة، يحتمل وجود منحة DL للمستخدم. بالتالي، يحاول المستخدم الكشف عن DCI بالقناة المخصصة. إن لم يتم الكشف عن DCI (الإطار 1118)، لا يتخذ أي إجراء حيث لم يتم الكشف عن أي منحة DL. بدلًا من ذلك، توجد منحة DL. بالتالي، يستخدم المستخدم SPI_user لاستخلاص طول الخريطة النقطية لمستخدم SPI، ويستخدم الخريطة النقطية لمستخدم SPI في DCI لاستخلاص تخصيص RB للمنحة على النحو

المناقش أعلاه عند الشكل 10 (الإطار 1120). يمكن استخدام خيار DCI المرن على النحو المناقش أعلاه. بالتالي، يمكن أن يستخرج المستخدم المعلومات شبه الثابتة ويستخرج المعلومات الديناميكية (الإطار 1122). عند هذه النقطة، يتم استخراج مجمل منحة DL ويكون المستخدم مستعدًا لفك تشفير بيانات DL (على سبيل المثال، من PDSCH).

الشكل 12 يوضح مثال آخر لإجراء معالجة بوسيلة (على سبيل المثال، UE) لدعم الجدولة متعددة الأولويات. هذا المثال يوضح نمط إرسال إشارات الجدولة الذاتية self-scheduling signaling mode (SSSM) وطريقة خاصة بـSPI. في SSSM، يتم دمج DCI والبيانات للتشفير والإرسال.

يوجد، على سبيل المثال، طريقتين لترسل الشبكة إشارات منحة DL في DCI، بناءً على الشروط الخاصة بالمستخدم. في الطريقة الأولى، يتم إرسال إشارات DCI عن طريق PDCCH (SSSM غير فعال). في طريقة ثانية، يتم إرسال إشارات DCI عن طريق PDSCH (SSSM فعال).

عند الإطار 1202، يتم تحديد TPICH (عادة إرسال إشاراته من خلال الشبكة)، يتم إرسال إشارات HPMS على PICH (عادة إرسال إشاراته من خلال الشبكة)، ويتم تعيين SPI_user لكل مستخدم من خلال الشبكة.

عند الإطار 1204، يتم تحديد إذا ما كان لدى المستخدم منحة معينة عبر DL أم لا (موقفة مؤقتًا أو لا) في TTI الحالي. إن كان الأمر كذلك، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1206. هنا، يفك المستخدم تشفير PICH مرة كل TPICH لفحص إن ما كان أي SPI أعلى أولوية يتعارض مع منحة DL جارية للمستخدم. إن وجد تضارب (يتم تحديث الجدولة الأعلى أولوية (خرق TTI))، يوقف المستخدم مؤقتًا فك التشفير الجاري في TTI_user حالي (الإطار 1208). على العكس من ذلك (لا تضارب عند الإطار 1206)، إن أوقف المستخدم مؤقتًا الجاري منحة DL مسبقًا، يتأكد المستخدم من رفع تضارب SPI مسبق (الإطار 1210). إن يتم رفع التضارب (الإطار 1212)، يستمر المستخدم في فك تشفير البيانات الجاري (أي، لا يحدث تغيير في عمليات المستخدم). إن تم رفع التضارب، يتابع المستخدم الوقف مؤقتًا لفك تشفير منحة DL (الإطار 1214).

إن تحدد عند الإطار 1204 عدم تعيين منحة DL ، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1216. هنا، يفك المستخدم تشفير PICH كل TTI_user للتأكد من وجود SPI_user في HPMS. إن لم يتم ذلك (الإطار 1218)، لا يتخذ أي إجراء. إن كان الأمر كذلك، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1220. يحدد المستخدم عندئذٍ إذا ما كان SSSM نشطًا. إن لم يتم ذلك (الإطار 1222)، يحدد المستخدم إذا ما تم الكشف عن المنحة في DCI (على سبيل المثال، عن طريق PDCCH). إن لم يتم الكشف عن المنحة (الإطار 1226)، لا يتخذ أي إجراء حيث لم يتم الكشف عن أي منحة DL. بدلًا من ذلك، يتم إيجاد منحة DL جديدة (الإطار 1224)، ويفك المستخدم تشفير بيانات DL (على سبيل المثال، على PDSCH).

إن كان SSSM نشطًا عند الإطار 1220، يستمر التدفق التشغيلي إلى الإطار 1228. يفك المستخدم تشفير البيانات التي تم استقبالها (على سبيل المثال، PDSCH) على افتراض عدم تغير المعلومات شبه الثابتة في DCI. بالتالي، يكون فك تشفير البيانات إما ناجحًا (الإطار 1230) أو لا (الإطار 1232). إن لم ينجح فك تشفير البيانات (على سبيل المثال، لا ينجح فك تشفير PDSCH)، يمكن أن يرسل المستخدم NACK على الوصلة الصاعدة uplink(UL).

التأثير والمنافع المحتملة

فيما يلي الأمثلة على التأثير و/ أو المنافع المحتملة لتصميم إرسال إشارات مرحلي. في المرحلة 1 إشارات التحكم ذات مؤشرات أولوية الجدولة المشتركة، يفك المستخدم تشفير مؤشرات أولوية الجدولة المشتركة لغرضين. الغرض الأول هو لفحص توافر منحة DL جديدة متاحة للمستخدم (على سبيل المثال، يفحص مرة كل TTI_user). الغرض الثاني هو تأكيد حدوث تحديثات جدولة أعلى أولوية متعارضة بينما لدى المستخدم منحة DL جارية (على سبيل المثال، تأكيد مرة كل TPICH عندما يتم تعيين منحة DL لـTTI_user حالي).

في المرحلة 2 إشارات التحكم مع منح DL المخصصة، بمجرد تأكيد إرسال الإشارات بالمرحلة 1 تتوافر منحة DL جديدة متاحة، يفك المستخدم كذلك تشفير DCI لتأكيد منحة DL الجديدة هذه. علاوة على ذلك، إن كان SSSM (نمط إرسال إشارات الجدولة الذاتية) نشطًا، يتم إرسال إشارات DCI جنبًا إلى جنب مع بيانات DL (أي، "دمجها" لفك التشفير والإرسال، مما يقلل كذلك ناتج

المعالجة عند جهاز الاستقبال). بدلًا من ذلك، إن لم يكن SSSM نشطًا، يتم استخدام إرسال الإشارات الموروث (أي، الفصل بين DCI وبيانات DL).

فيما يلي الأمثلة على التأثير و/ أو المنافع المحتملة لتصميم DCI المرن. يتم تحديد اثنين من أنواع DCI، N-DCI وL-DCI، مما يسمح بالمرونة في تضمين كل من المعلومات شبه الثابتة والمعلومات الديناميكية أو تضمين المعلومات الديناميكية فقط. يكون الاختيار الدقيق للمتغيرات المراد تضمينها في N-DCI وL-DCI من خلال اختيار التصميم. تم وصف خيارين (على سبيل المثال، عند اختيار المصمم) لإرسال الإشارات/فك التشفير. في أي الخيارين، يمكن التخلص من إرسال الإشارات الزائد غير الضروري في مجموعة فرعية من DCI، مما يسمح بمزيد من الحفظ في نظام الجدولة متعددة الأولويات.

على العكس من ذلك، تستخدم الاتصالات اللاسلكية التقليدية (على سبيل المثال، LTE) جداول PDCCH منتظمة وتهيأ فك تشفير البيانات في كل DCI مفردة، وهو ما يمكن أن يكون ثقيل للغاية (على سبيل المثال، يتطلب معالجة مكثفة) لأطوال TTI أقصر. يكون SPS (الجدولة شبه الدائمة) عكسيًا، وهو لا يتضمن PDCCH بين التصميمات. بالإضافة إلى ذلك، لا يتم تصميم PDCCH وSPS المنتظمين على وجه الخصوص للجدولة متعددة الأولويات التي لها تحديثات ديناميكية. على سبيل المثال، يمثل تخصيص RB نمطيًا 30~60% من مجمل DCI. في نسق LTE PDCCH وهو 1/1C لتردد يبلغ 20 ميجا هرتز، يشغْل تخصيص RB 60% من DCI.

قناة التحكم الاتجاهية :

في نظام لاسلكي مزود بعدد أكبر من هوائيات الإرسال (على سبيل المثال، نظام كبير به العديد من المدخلات والعديد من المخرجات multiple-input multiple-output (MIMO))، يمكن تحقيق وضوح مكاني أدق نسبيًا في إرسال الإشارات (أي، تشكيل الحزم). نمطيًا، يتم استخدام قدرة الإرسال الأكثر تفوقًا هذه لإرسال إشارات مخصصة (أو مخصصة لـUE) مثل إشارة مرجعية مخصصة لـUE (UERS) وإشارة تحكم مخصصة (على سبيل المثال، LTE PDCCH)

للاستفادة بالإضافة إلى ذلك من قدرة الإرسال الأكثر تفوقًا هذه في إرسال الإشارات مشتركة إلى العديد من أو جميع المستخدمين، يتعلق الكشف في بعض الجوانب باستخدام قناة مشتركة اتجاهية

(DCC، حيث يشير مصطلح "مشتركة" في بعض الجوانب إلى تحميل أساسي مشترك معد لمستخدمين متعددين)، لاستخدام القدرة المتاحة لعدد أكبر من هوائيات الإرسال عبر الإرسال الذي يشكل الحزم إلى المستخدمين الفرديين لتكوين حزم تحميل أساسي مشترك لمستخدمين متعددين.

لكل من المستخدمين الفرديين للقيام بشكل ملائم باستقبال وفك تشفير الإشارات بهذا النوع من DCC في النظام OFDM، يمكن إرسال إشارة مرجعية لها نمط حامل فرعي مصمم بشكل مناسب جنبًا إلى جنب مع نفس النظام الذي به العديد من الهوائيات. بهذه الطريقة، يمكن أن يستقبل المستخدمون كل من إشارة التحميل الأساسي لـ DCC وإشارة مرجعية عبر هوائيات متطابقة وقناة نشر MIMO، ويستخدموا هذه الإشارة المرجعية كمصدر للتقدير (على سبيل المثال، القناة تقدير وتقدير التدخل) للمساعدة في الكشف عن وفك تشفير إشارة التحميل الأساسي لـ DCC.

يمكن أن تكون العديد من حالات القنوات المادية المشتركة مناسبة لهذا النوع المقترح من تقنيات DCC. تتضمن هذه القنوات المشتركة قناة بث مشتركة، قناة أولية، وقناة تحديد مشتركة.

بالتالي، يمكن إرسال PICH اتجاهيًا (على سبيل المثال، مع تشكيل الحزم). يمكن أن يتضمن ذلك إعادة استخدام نفس مجموعة الموارد الحاملة الفرعية، والإرسال أحادي البث لتحميل أساسي مشترك متفرع عبر إرسال الإشارات الاتجاهي من خلال استخدام الخصائص المكانية للمستخدمين الفرديين على نحو ملائم. للمساعدة في استقبال وفك تشفير كل مستخدم مقصود، يمكن إرسال إشارة مرجعية مخصصة لـUE جنبًا إلى جنب مع إشارة تحميل أساسي مشترك، من خلال استخدام الخصائص المكانية للمستخدمين الفرديين على نحو ملائم (نفس الخصائص المستخدمة كتلك المستخدمة لإشارة التحميل الأساسي المشترك).

فيما يلي الأمثلة على المنافع التي يمكن تحقيقها عبر استخدام قناة مشتركة اتجاهية لتشكيل الحزم.

الفاعلية الطيفية، فاعلية القدرة، وأداء الرابط: يمكن أن تستخدم القنوات المشتركة الموروثة (البث/غير الاتجاهية/غير المشكلة للحزم) نمطيًا فقط رتبة تضمين أدنى (على سبيل المثال، QPSK في LTE PDCCH) للإرسال نتيجة لقيود ميزانية الربط (مثل لمستخدمو حافة الخلية). تكسر DCC، مع ذلك، هذه القيود وتسمح بالمعالجة المكانية عند جهاز الإرسال لتشكيل الحزم ناحية المستخدمين الفرديين وبالتالي يمكن استخدام رتبة تضمين أعلى.

فاعلية مورد حامل فرعي: حيث أنه يتم استهداف نفس التحميل الأساسي لعدة مستخدمين (أجهزة الاستقبال) كقناة مشتركة، يمكن تحديد أهمية رموز مجموعة نطاق الترددات بعد التضمين المستهدف للعديد من المستخدمين المستقبلين والموضوعة خطيًا فوق نفس (معاد استخدامها) مجموعة الحوامل الفرعية (نتيجة لتحميل أساسي مشترك) عند نظام الهوائي أثناء معالجة الإرسال (Tx) transmission.

فيما يلي الأمثلة على المنافع التي يمكن تحقيقها عبر استخدام قناة تحديد الأولوية المشتركة الاتجاهية Directional Common Priority Indication Channel (DC-PICH).

فاعلية مورد حامل فرعي O (N) – في مقابل O(logN): لتوصيل معلومات منحة DL (الجدولة) إلى مستخدمين متعددين، بدلًا من الترحيل كليًا في إرسال إشارات UE مخصصة (على سبيل المثال، LTE PDCCH)، يستخدم DC-PICH مؤشرات أولوية الجدولة المشتركة لتوفير دلالات "عالية المستوى" إلى جميع المستخدمين الفعالين من أجل الإجراءات اللازمة. على وجه الخصوص، في LTE PDCCH، يتم إرسال نسخة واحدة من معلومات الخريطة النقطية RBG إلى كل مستخدم فاعل مع تعيين المنحة، بينما في DC-PICH، يتم إرسال SPIs مشتركة فقط، مما ينتج عنه توفير كبير في الموارد الحاملة الفرعية. يتبع ذلك مقارنة للتعقيد- الرتبة.

LTE PDCCH (نوع التخصيص 0): بافتراض أن حجم جدول RBG هو "T" وحدة بت. بالنسبة لعدد "N" من المستخدمين الفعالين، يلزم إجمالي يبلغ "T*N" وحدة بت في مقابل إرسال الموارد الحاملة الفرعية.

DC-PDCH مع مؤشر مخصص آخر: بافتراض أنه يتم تقسيم عدد "N" من المستخدمين الفعالين إلى "M=N" مستوى أولوية. لنفس القدر من معلومات جدولة المنحة لجميع "N" من المستخدمين الفعالين، يلزم فقط "T*log2(N) " وحدة بت في مقابل توصيل الموارد الحاملة الفرعية لمعلومات الجدولة إلى جميع "N" من المستخدمين الفعالين.

فاعلية أداء الرابط: على نحو تقليدي، يتم إرسال معلومات جدولة منحة DL عبر الإرسال غير الاتجاهي (على سبيل المثال، LTE PDCCH)، والذي لا يكون فعالًا من الناحية الطيفية ومن

ناحية القدرة، وليس فعالًا من ناحية أداء الرابط، عند مقارنته بتشكيل الحزم DC-PICH (على سبيل المثال، في توليفة مع قناة مخصصة أخرى على النحو الموصوف في الطلب الحالي).

عمليات توضيحية

بينما يمكن أن ترسل وسيلة جانبية بالشبكة، مثل المحطة القاعدية،CPICH كل TTI أقصر، يمكن أن تراقب UE لـ CPICH للكشف عن المنح المحتملة والتضاربات الممكنة. الأشكال 13 و14 توضح عمليات توضيحية تناظر إرسال ومراقبة CPICH.

الشكل 13 يوضح عملية 1300 لمراقبة التضاربات من خلال الوسيلة المتنقلة (على سبيل المثال، UE)، بناءً على معلومات SPI وتخصيص المورد، وفق بعض جوانب الكشف. يمكن أن تحدث العملية 1300 في دائرة المعالجة (على سبيل المثال، دائرة المعالجة 1510 الواردة بالشكل 15)، والتي يمكن أن تكون موجودة في الوحدة الطرفية للوصول، المحطة القاعدية، أو جهاز مناسب آخر. بالطبع، في الجوانب المختلفة في مجال الكشف، يمكن تطبيق العملية 1300 من خلال أي جهاز مناسب قادر على دعم عمليات تتعلق بالتحكم.

تبدأ العملية 1300، عند الإطار 1302، من خلال تحديد مؤشر أولوية الجدولة (SPI) للوسيلة المتنقلة، أطوال الفاصل الزمني للإرسال (TTI) للوسيلة المتنقلة تناظر SPI، وTTI الأقصر للوسائل المتنقلة النشطة في الشبكة التي تتشارك في حيز المورد المشترك مع الوسيلة المتنقلة. في بعض الجوانب، يمكن أن يتضمن هذا التحديد أو يمكن أن ينتج من استقبال الإشارات مما يحدد SPI للوسيلة المتنقلة وTTI الأقصر.

عند الإطار 1304، تراقب الوسيلة المتنقلة منحة الوصلة الهابطة الممكنة مرة على الأقل كل TTI للوسيلة المتنقلة. في بعض الجوانب، يمكن أن تتضمن مراقبة منحة الوصلة الهابطة الممكنة مرة على الأقل كل TTI للوسيلة المتنقلة مراقبة قناة تحديد الأولوية المشتركة (CPICH) التي تحدد الموارد المعينة لكل SPI. في بعض الجوانب، يمكن أن تحدد CPICH الموارد بدرجة دقة لقيمة صحيحة لواحد أو أكثر من أطر الموارد (RBs). في بعض الجوانب، يمكن أن تحدد CPICH الموارد بدرجة دقة لقيمة صحيحة للنطاقات الفرعية. في بعض الجوانب، يمكن إرسال CPICH في رمز أول لكل TTI أقصر.

عند الإطار 1306، تكشف الوسيلة المتنقلة عن منحة الوصلة الهابطة للوسيلة المتنقلة أثناء المراقبة. في بعض الجوانب، يمكن أن يتضمن الكشف عن منحة الوصلة الهابطة للوسيلة المتنقلة الكشف عن CPICH بتعيين مورد لـSPI الذي يطابق SPI للوسيلة المتنقلة.

عند الإطار 1308، تراقب الوسيلة المتنقلة مرة على الأقل كل TTI أقصر منح DLs إلى الوسائل المتنقلة الأخرى، ردًا على الكشف عند الإطار 1306. في بعض الجوانب، يمكن أن تتضمن المراقبة مرة على الأقل كل TTI أقصر لمنح DLs إلى الوسائل المتنقلة الأخرى مراقبة قناة تحديد الأولوية المشتركة (CPICH) التي تحدد الموارد المعينة لكل SPI.

عند الإطار 1310، تتخذ الوسيلة المتنقلة إجراءات ردًا على الكشف عن تضارب بين موارد منحة DL إلى الوسيلة المتنقلة ومنحة DL إلى وسيلة متنقلة أخرى بها SPI أعلى أولوية بـ TTI مناظر أقل من الوسيلة المتنقلة. في بعض الجوانب، يتضمن اتخاذ الإجراءات الإيقاف المؤقت لفك تشفير بيانات منحة DL جارية عند الوصول إلى الموارد المتضاربة. في هذه الحالة، يمكن استئناف فك تشفير البيانات لبقية الموارد غير المتضاربة.

الشكل 14 يوضح عملية 1400 لإرسال إشارات معلومات SPI وتخصيص المورد من خلال عقدة الشبكة (على سبيل المثال، المحطة القاعدية) وفق بعض جوانب الكشف. يمكن أن تحدث العملية 1400 في دائرة المعالجة (على سبيل المثال، دائرة المعالجة 1510 الواردة بالشكل 15)، والتي يمكن أن تكون موجودة في وحدة طرفية للوصول، المحطة القاعدية، أو جهاز مناسب آخر. بالطبع، في الجوانب المختلفة في مجال الكشف، يمكن تطبيق العملية 1400 من خلال أي جهاز مناسب قادر على دعم عمليات تتعلق بالتحكم.

تبدأ العملية 1400، عند الإطار 1402، من خلال إرسال الإشارات، إلى الوسيلة المتنقلة في الشبكة، مؤشر أولوية الجدولة (SPI) للوسيلة المتنقلة والأطوال الأقصر للفاصل الزمني للإرسال (TTI) بالوسائل المتنقلة النشطة في الشبكة والتي تتشارك في حيز المورد المشترك مع الوسيلة المتنقلة.

عند الإطار 1404، ترسل عقدة الشبكة، كل TTI أقصر، قناة تحديد الأولوية المشتركة (CPICH) التي تحدد الموارد المعينة لكل SPI لمنح الوصلة الهابطة (DL). في بعض الجوانب،

يمكن أن تحدد CPICH الموارد بدرجة دقة لقيمة صحيحة لواحد أو أكثر من أطر الموارد (RBs). في بعض الجوانب، يمكن أن تحدد CPICH الموارد بدرجة دقة لقيمة صحيحة للنطاقات الفرعية. في بعض الجوانب، يمكن إرسال CPICH في رمز أول لكل TTI أقصر. في بعض الجوانب، يمكن إرسال CPICH عن طريق واحد على الأقل من: إرسال من خلال تشكيل الحزم أو إرسال اتجاهي. في بعض الجوانب، يمكن إرسال CPICH باستخدام الخصائص المكانية للمستخدمين الفرديين. في بعض الجوانب، يمكن إرسال CPICH بالإشارات المرجعية الخاصة بالمستخدمين الفرديين.

جهاز توضيحي :

الشكل 15 هو توضيح للجهاز 1500 الذي يمكن أن دعم الجدولة وفق واحد أو أكثر من جوانب الكشف. يمكن تجسيد الجهاز 1500 أو تطبيقه في الوسيلة المتنقلة، نقطة الوصول، أو نوع وسائل آخر يدعم الاتصال اللاسلكي. في مختلف التطبيقات، يمكن تجسيد الجهاز 1500 أو تطبيقه في وحدة طرفية للوصول (على سبيل المثال، UE)، المحطة القاعدية (BS)، أو نوع وسائل آخر. في مختلف التطبيقات، يمكن تجسيد الجهاز 1500 أو تطبيقه في هاتف متنقل، هاتف ذكي، حاسوب لوحي، حاسوب محمول، خادم، حاسوب شخصي، مستشعر، وسيلة تسلية، وسيلة طبية، أو أي وسيلة إلكترونية أخرى بها مجموعة دوائر. يتضمن الجهاز 1500 واجهة الاتصال (على سبيل المثال، جهاز مرسل ومستقبل واحد على الأقل) 1502، وسط التخزين 1504، واجهة المستخدم 1506، وسيلة ذاكرة 1508، ودائرة المعالجة 1510.

يمكن إقران هذه المكونات بو/ أو وضعها في اتصال كهربي مع بعضها البعض عن طريق ناقل إرسال الإشارات أو مكون مناسب آخر، يتم تمثيله بشكل عام من خلال خطوط الاتصال في الشكل 15. يمكن أن يتضمن ناقل إرسال الإشارات أي عدد من النواقل والقناطر المتصلة بينيًا بناءً على التطبيق المحدد لدائرة المعالجة processing circuit 1510 وجملة القيود على التصميم. يربط ناقل إرسال الإشارات معًا مختلف الدوائر بحيث يتم إقران كل من واجهة الاتصال 1502، وسط التخزين 1504، واجهة المستخدم 1506، ووسيلة الذاكرة 1508 و/ أو تكون في اتصال كهربي مع دائرة المعالجة 1510. يمكن أن يربط ناقل إرسال الإشارات أيضًا مختلف

الدوائر الأخرى (غير موضحة) مثل مصادر التوقيت، الوحدات المساعدة، منظمات الفلطية، ودوائر إدارة القدرة، والتي تكون معروفة جيدًا في الفن، وبالتالي، لن يتم وصفها أكثر من ذلك.

يمكن تهيئة واجهة الاتصال 1502 لتسهيل الاتصال اللاسلكي للجهاز 1500. على سبيل المثال، يمكن أن تتضمن واجهة الاتصال 1502 مجموعة الدوائر و/ أو البرامج المهيأة لتسهيل توصيل المعلومات بشكل ثنائي الاتجاه بالنسبة إلى واحد أو أكثر من وسائل الاتصال في الشبكة. في بعض التطبيقات، يمكن تصميم واجهة الاتصال 1502 للاتصال السلكي. في بعض التطبيقات، يمكن إقران واجهة الاتصال 1502 بواحد أو أكثر من الهوائيات 1512 للاتصال اللاسلكي في نظام الاتصال اللاسلكي. يمكن تصميم واجهة الاتصال 1502 وبها واحد أو أكثر من أجهزة الاستقبال و/ أو أجهزة الإرسال القائمة بذاتها، كما واحد أو أكثر من الأجهزة المرسلة والمستقبلة. في المثال الموضح، تتضمن واجهة الاتصال 1502 جهاز الإرسال 1514 وجهاز الاستقبال 1516.

يمكن أن تمثل وسيلة الذاكرة 1508 واحدة أو أكثر من وسائل الذاكرة. على النحو المحدد، يمكن أن تحافظ وسيلة الذاكرة 1508 على المعلومات المتعلقة بالجدولة 1518 جنبًا إلى جنب مع المعلومات المستخدمة الأخرى من خلال الجهاز 1500. في بعض التطبيقات، يتم تطبيق وسيلة الذاكرة 1508 ووسط التخزين 1504 كمكون ذاكرة مشترك. يمكن استخدام وسيلة الذاكرة 1508 أيضًا لتخزين البيانات التي تتم معالجتها من خلال دائرة المعالجة 1510 أو مكون آخر للجهاز 1500.

يمكن أن يمثل وسط التخزين 1504 واحدة أو أكثر من الوسائل القابلة للقراءة بواسطة حاسوب، القابلة للقراءة بواسطة ماكينة، و/ أو القابلة للقراءة بواسطة معالج لتخزين مجموعة البرامج، مثل كود أو تعليمات قابلة للتنفيذ بواسطة معالج (على سبيل المثال، برنامج، برنامج ثابت)، بيانات إلكترونية، قواعد بيانات، أو معلومات رقمية أخرى. يمكن استخدام وسط التخزين 1504 أيضًا لتخزين البيانات التي تتم معالجتها من خلال دائرة المعالجة 1510 عند تنفيذ مجموعة البرامج. يمكن أن يكون وسط التخزين 1504 أي أوساط متوفرة يمكن الوصول إليها من خلال معالج يستخدم لأغراض عامة أو يستخدم لأغراض خاصة، بما في ذلك وسائل تخزين محمولة أو ثابتة،

وسائل تخزين ضوئية، وأوساط مختلفة أخرى قادرة على تخزين، الاحتواء على أو حمل مجموعة البرامج.

على سبيل المثال لا الحصر، يمكن أن يتضمن وسط التخزين 1504 وسيلة تخزين مغناطيسية (على سبيل المثال، قرص صلب، قرص مرن، شريط مغناطيسي)، قرص ضوئي (على سبيل المثال، قرص مدمج compact disc(CD) أو قرص رقمي متعدد الاستخدامات digital versatile disc (DVD))، بطاقة ذكية، وسيلة ذاكرة فلاش (على سبيل المثال، بطاقة، ملصق، أو مشغِّل مفاتيح)، ذاكرة وصول عشوائي random access memory (RAM)، ذاكرة للقراءة فقط read only memory (ROM)، ROM يمكن برمجتها programmable ROM (PROM)، PROM يمكن محوها (EPROM)، PROM يمكن محوها كهربيًا electrically erasable PROM (EEPROM)، وسيلة تسجيل، قرص يمكن إزالته، وأي وسط مناسب آخر لتخزين برامج و/ أو تعليمات يمكن الوصول إليها وقراءتها من خلال حاسوب. يمكن تجسيد وسط التخزين 1504 في منتج مصنع (على سبيل المثال، منتج برنامج حاسوبي). على سبيل المثال، يمكن أن يتضمن منتج البرنامج الحاسوبي وسط القابل للقراءة بواسطة حاسوب في مواد تعبئة. في ضوء ما ذكر أعلاه، في بعض التطبيقات، يمكن أن يكون وسط التخزين 1504 وسط تخزين غير انتقالي (على سبيل المثال، ملموس).

يمكن إقران وسط التخزين 1504 بدائرة المعالجة 1510 بحيث يمكن أن تقرأ دائرة المعالجة 1510 المعلومات من، وتكتب المعلومات بوسط التخزين 1504. أي، يمكن إقران وسط التخزين 1504 بدائرة المعالجة 1510 كي يمكن الوصول إلى وسط التخزين 1504 على الأقل من خلال دائرة المعالجة 1510، بما في ذلك الأمثلة حيث يتم دمج وسط تخزين واحد على الأقل في دائرة المعالجة 1510 و/ أو الأمثلة حيث يكون وسط تخزين واحد على الأقل منفصلًا عن دائرة المعالجة 1510 (على سبيل المثال، يوجد في الجهاز 1500، خارج الجهاز 1500، موزع عبر العديد من الكيانات، وغيرها).

تجعل مجموعة البرامج المخزنة من خلال وسط التخزين 1504، عند تنفيذها من خلال دائرة المعالجة 1510، دائرة المعالجة 1510 تُجري واحدة أو أكثر من الوظائف و/ أو عمليات المعالجة المختلفة الموصوفة في الطلب الحالي. على سبيل المثال، يمكن أن يتضمن وسط

التخزين 1504 عمليات مصممة لتنظيم العمليات عند واحد أو أكثر من أطر مكونات الحاسوب بدائرة المعالجة 1510، كما لاستخدام واجهة الاتصال 1502 للاتصال اللاسلكي باستخدام بروتوكولات الاتصال الخاصة بها.

تتم تهيئة دائرة المعالجة 1510 بشكل عام للمعالجة، بما في ذلك تنفيذ مجموعة البرامج المخزنة على وسط التخزين 1504 هذه. على النحو المستخدم في الطلب الحالي، يتم اعتبار أن مصطلحات "الكود" أو "مجموعة البرامج" تتضمن على نطاق واسع دون حصر تعليمات، مجموعات توجيه، بيانات، شفرات، مقاطع تشفير، شفرات برامج، برامج، مجموعة برامج، برامج فرعية، الوحدات الفرعية للبرامج، تطبيقات، تطبيقات برامج، حزم برامج، إجراءات روتينية، إجراءات روتينية فرعية، أغراض، برامج قابلة للتنفيذ، مؤشرات لترابط التنفيذ، إجراءات، وظائف، وغيرها، سواء أشير إليها على أنها برامج، برامج ثابتة، برامج بينية، شفرات دقيقة، لغة لوصف مكونات الحاسوب، أو غير ذلك.

يتم وضع دائرة المعالجة 1510 للحصول على، معالجة و/ أو إرسال البيانات، الوصول لبيانات التحكم وتخزينها، إصدار الأوامر، والتحكم في عمليات محبذة أخرى. يمكن أن تتضمن دائرة المعالجة 1510 مجموعة دوائر مصممة لتطبيق مجموعة البرامج المحبذة التي يتم توفيرها من خلال أوساط ملائمة في أحد الأمثلة على الأقل. على سبيل المثال، يمكن تطبيق دائرة المعالجة 1510 كواحد أو أكثر من المعالجات، واحد أو أكثر من وسائل التحكم، و/ أو هيكل آخر مصمم لتنفيذ مجموعة البرامج القابلة للتنفيذ. يمكن أن تتضمن الأمثلة على دائرة المعالجة 1510 معالج يستخدم لأغراض عامة، معالج إشارات رقمية digital signal processor (DSP)، دوائر مدمجة معدة لتطبيق معين application specific integrated circuit (ASIC)، مجموعة بوابات قابلة للبرمجة الميدانية field programmable gate array (FPGA) أو مكون منطقي قابل للبرمجة آخر، بوابة منفصلة أو وحدة منطقية لترانزستور، مكونات حاسوب منفصلة، أو أي توليفة منها مصممة لإجراء الوظائف الموصوفة في الطلب الحالي. يمكن أن يتضمن المعالج الذي يستخدم لأغراض عامة معالج دقيق، كما أي معالج تقليدي، وسيلة تحكم، وسيلة تحكم دقيقة، أو ماكينة تحديد حالة. يمكن تطبيق دائرة المعالجة 1510 أيضًا كتوليفة من مكونات الحوسبة، مثل توليفة من DSP ومعالج دقيق، عدد من المعالجات الدقيقة، واحد أو أكثر من

المعالجات الدقيقة بالاشتراك مع قلب DSP ، ASIC ومعالج دقيق، أو أي عدد آخر من التصميمات المختلفة. تكون هذه الأمثلة على دائرة المعالجة 1510 للتوضيح ويتم تناول تصميمات مناسبة أخرى في مجال الكشف أيضًا.

وفق واحد أو أكثر من جوانب الكشف، يمكن تهيئة دائرة المعالجة 1510 لإجراء أي أو جميع السمات، العمليات، الوظائف، الإجراءات و/ أو الإجراءات الروتينية بأي أو جميع الأجهزة الموصوفة في الطلب الحالي. على سبيل المثال، يمكن تصميم دائرة المعالجة 1510 لإجراء أي من الخطوات، الوظائف، و/ أو العمليات الموصوفة بالنسبة إلى الأشكال 1، 8 – 14، و16. على النحو المستخدم في الطلب الحالي، يمكن أن يشير مصطلح "مهيأ" فيما يخص دائرة المعالجة 1510 إلى دائرة المعالجة 1510 تكون واحد أو أكثر من إما مصممة، مستخدمة، مطبقة، و/ أو مبرمجة لإجراء عملية، وظيفة، إجراء و/ أو إجراء روتيني محدد وفق مختلف السمات الموصوفة في الطلب الحالي.

يمكن أن تكون دائرة المعالجة 1510 عبارة عن معالج متخصص، مثل دوائر مدمجة معدة لتطبيق معين (ASIC) تعمل كوسيلة (على سبيل المثال، هيكل من أجل) لإجراء أي من عمليات الموصوفة بالاشتراك مع الأشكال 1، 8 – 14، و16. يمكن أن تعمل دائرة المعالجة 1510 كأحد أمثلة وسيلة للإرسال و/ أو وسيلة للاستقبال.

وفق مثال واحد على الأقل للجهاز 1500، يمكن أن تتضمن دائرة المعالجة 1510 واحدة أو أكثر من الدوائر/الوحدات النمطية لتحديد الفاصل 1520، الدوائر/الوحدات النمطية لتوصيل 1522، الدوائر/الوحدات النمطية لفك التشفير 1524، الدوائر/الوحدات النمطية لتحديد طول معين 1526، أو الدوائر/الوحدات النمطية لتحديد تعيين إطار المورد resource block allocation 1528.

يمكن أن تتضمن الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520 مجموعة الدوائر و/ أو مجموعة البرامج (على سبيل المثال، الكود لتحديد الفاصل 1530 المخزن بوسط التخزين 1504) المهيأة لإجراء العديد من الوظائف التي تتعلق، على سبيل المثال، بتحديد فاصل توصيل مؤشر الجدولة. في مختلف السيناريوهات، يمكن أن يتضمن تحديد الفاصل واحد أو أكثر من: تحديد الفاصل، استقبال الفاصل (على سبيل المثال، استقبال تحديد الفاصل من جهاز آخر أو مكون آخر)،

الحصول على الفاصل (على سبيل المثال، استعادة تحديد الفاصل من وسيلة ذاكرة أو مكون آخر)، وهكذا. في بعض التطبيقات، تحدد الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520 إذا ما كان الفاصل يطابق حامل مرتبط بالوسيلة (على سبيل المثال، UE). على سبيل المثال، لـUE محددة، يمكن أن تحدد الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520 حامل مرتبط بـUE وعندئذٍ تحدد الفاصل (على سبيل المثال، على النحو الموضح في الشكل 7) المخطط من أجل هذا الحامل. يمكن أن تستند هذه التحديدات، على سبيل المثال، على المخططات المستعادة من وسيلة الذاكرة 1508 أو التي تم الحصول عليها بطريقة أخرى. يمكن أن تنتج الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520 عندئذٍ تحديد الفاصل الخاص بمكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر).

يمكن أن تتضمن الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 مجموعة الدوائر و/ أو مجموعة البرامج (على سبيل المثال، كود التوصيل 1534 المخزن بوسط التخزين 1504) المهيأة لإجراء العديد من الوظائف التي تتعلق، على سبيل المثال، بإرسال و/ أو استقبال المعلومات. في بعض التطبيقات، المعلومات هي مؤشر الجدولة وتوصل الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 مؤشر الجدولة وفق الفاصل (على سبيل المثال، الذي تم استقباله من الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520، المستعاد من وسيلة الذاكرة 1508، أو الذي تم الحصول عليه بطريقة أخرى). في بعض التطبيقات، تتضمن واجهة الاتصال 1502 الدائرة/الوحدة النمطية لتوصيل البيانات 1522 و/ أو كود التوصيل code for communicating 1534.

في بعض السيناريوهات، يتضمن الاتصال الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 التي تستقبل المعلومات مباشرة من الوسيلة التي أرسلت البيانات أو استقبلت المعلومات من مكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، جهاز الاستقبال 1516، وسيلة الذاكرة 1508، أو مكون آخر). في هذه الحالة، يمكن أن تعالج الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 (على سبيل المثال، تفك تشفير) المعلومات التي تم استقبالها. تخرج الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 عندئذٍ المعلومات التي تم استقبالها إلى مكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر).

في بعض السيناريوهات، يتضمن الاتصال إرسال المعلومات إلى مكون آخر للجهاز 1500 (على سبيل المثال، جهاز الإرسال 1514) للإرسال إلى وسيلة أخرى أو إرسال المعلومات مباشرة إلى الوجهة النهائية (على سبيل المثال، إن تضمنت الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 جهاز إرسال). في هذه الحالة، تحصل الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 مبدئيًا على المعلومات المراد توصيلها (على سبيل المثال، من وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر). يمكن أن تعالج الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 (على سبيل المثال، تشفِّر) المعلومات المراد إرسالها. عندئذٍ ترسل الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 المعلومات. على سبيل المثال، يمكن أن ترسل الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 المعلومات مباشرة أو تمرر المعلومات إلى جهاز الإرسال 1514 للإرسال اللاحق عبر تردد لاسلكي radio frequency (RF).

في بعض التطبيقات، تحصل الدائرة/الوحدة النمطية للتوصيل 1522 على معلومات التحكم في الوصلة الهابطة (على سبيل المثال، من وسيلة الذاكرة 1508) وترسل معلومات التحكم في الوصلة الهابطة إلى UE. يمكن بدء إرسال هذه المعلومات من خلال استقبال التحديد من الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد الفاصل 1520 التي تحدد أن الفاصل يطابق حامل مرتبط بالوسيلة UE.

يمكن أن تتضمن الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 مجموعة الدوائر و/ أو مجموعة البرامج (على سبيل المثال، كود فك التشفير 1534 المخزن بوسط التخزين 1504) المهيأة لإجراء العديد من الوظائف التي تتعلق، على سبيل المثال، بفك تشفير المعلومات. في بعض التطبيقات، المعلومات هي معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI). في بعض التطبيقات، ترتبط المعلومات بالمنحة الجارية. تحصل الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 على المعلومات المراد فك تشفيرها من مكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر). يمكن أن يكون فك التشفير شرطيًا. على سبيل المثال، في بعض التطبيقات، تفك الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة إن حدد مؤشر الجدولة إمكانية توافر منحة (على سبيل المثال، لـ UE). في بعض التطبيقات، توقف الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 مؤقتًا فك تشفير المنحة الجارية إن حدد مؤشر الجدولة أولوية أهم من الأولوية المرتبطة بالمنحة. في بعض

التطبيقات، تفك الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة وفق الفاصل SPI المرتبط بوسيلة محددة (على سبيل المثال، UE). على سبيل المثال، مرة كل فاصل SPI، يمكن أن تحاول الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 فك تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة من قناة معينة.

يمكن أن تستخدم الدائرة/الوحدة النمطية لفك التشفير 1524 أنواع مختلفة من فك التشفير. في بعض التطبيقات، يتضمن فك التشفير فك تشفير معمى بكل تكرار لـ DCI. هنا، يمكن أن يستخدم فك التشفير المعمى فرضيات للمتغيرات الديناميكية وفرضيات للمتغيرات شبه الثابتة. في بعض التطبيقات، يتضمن فك التشفير فك تشفير مترابط بمجموعة فرعية من DCI. في هذه الحالة، يمكن أن يستخدم فك التشفير المترابط فرضيات للمتغيرات شبه الثابتة.

يمكن أن تتضمن الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد طول معين 1526 مجموعة الدوائر و/ أو مجموعة البرامج (على سبيل المثال، كود تحديد طول معين 1536 المخزن بوسط التخزين 1504) المهيأة لإجراء العديد من الوظائف التي تتعلق، على سبيل المثال، بتحديد طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة. تحصل الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد طول معين 1526 على المعلومات حول مؤشر الجدولة (على سبيل المثال، من وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر للجهاز 1500). يمكن أن تحدد الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد طول معين 1526 عندئذٍ الطول باستخدام، على سبيل المثال، العمليات الموصوفة أعلاه بالاشتراك مع الشكل 10. يمكن أن تخرج الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد طول معين 1526 عندئذٍ تحديد الطول إلى مكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد تعيين إطار المورد 1528، وسيلة الذاكرة 1508، أو مكون آخر).

يمكن أن تتضمن الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد تعيين إطار المورد 1528 مجموعة الدوائر و/ أو مجموعة البرامج (على سبيل المثال، كود تحديد تعيين إطار المورد 1538 المخزن بوسط التخزين 1504) المهيأة لإجراء العديد من الوظائف التي تتعلق، على سبيل المثال، بتحديد تعيين إطار المورد لإحدى المنح.

في بعض التطبيقات، تحدد الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد تعيين إطار المورد 1528 تخصيص إطار المورد بناءً على طول خريطة نقطية. في هذه الحالة، تحصل الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد

تعيين إطار المورد 1528 على تحديد طول الخريطة النقطية (على سبيل المثال، من الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد طول معين 1526، وسيلة الذاكرة 1508، أو مكون آخر للجهاز 1500). يمكن أن تحدد الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد تعيين إطار المورد 1528 عندئذٍ تخصيص إطار المورد باستخدام، على سبيل المثال، العمليات الموصوفة أعلاه بالاشتراك مع الشكل 10. يمكن أن تخرج الدائرة/الوحدة النمطية لتحديد تعيين إطار المورد 1528 عندئذٍ تحديد تخصيص إطار المورد إلى مكون الجهاز 1500 (على سبيل المثال، وسيلة الذاكرة 1508 أو مكون آخر).

على النحو المذكور أعلاه، تجعل مجموعة البرامج المخزنة من خلال وسط التخزين 1504، عند تنفيذها من خلال دائرة المعالجة 1510، دائرة المعالجة 1510 تُجري واحدة أو أكثر من الوظائف و/ أو عمليات المعالجة المختلفة الموصوفة في الطلب الحالي. على سبيل المثال، يمكن أن يتضمن وسط التخزين 1504 واحد أو أكثر من كود تحديد الفاصل 1530، كود التوصيل 1532، كود فك التشفير 1534، كود تحديد طول معين 1536، أو كود تحديد تعيين إطار المورد 1538.

عملية توضيحية

الشكل 16 يوضح عملية 1600 لدعم إشارات التحكم وفق بعض جوانب الكشف. يمكن أن تحدث العملية 1600 في دائرة المعالجة (على سبيل المثال، دائرة المعالجة 1510 الواردة بالشكل 15)، والتي يمكن أن تكون موجودة في وحدة طرفية للوصول، المحطة القاعدية، أو جهاز مناسب آخر. بالطبع، في الجوانب المختلفة في مجال الكشف، يمكن تطبيق العملية 1600 من خلال أي جهاز مناسب قادر على دعم عمليات تتعلق بالتحكم.

عند الإطار 1602، يحدد الجهاز (على سبيل المثال، الوحدة الطرفية للوصول أو المحطة القاعدية) فاصل توصيل مؤشر الجدولة. هنا، يمكن أن يكون مؤشر الجدولة واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة المخططة من أجل مجموعة متنوعة من أطوال الفاصل الزمني للإرسال (TTI). في بعض الجوانب، يحدد مؤشر الجدولة إمكانية توافر منحة من عدمه لأحد المستخدمين ممن تعين لهم واحد محدد من أطوال TTI.

في بعض السيناريوهات، يتم تخصيص مؤشرات الجدولة على أساس إطار لكل مورد. في بعض السيناريوهات، يتم تخصيص مؤشرات الجدولة على أساس كل نطاق فرعي. في بعض السيناريوهات، يتم توصيل مؤشر الجدولة بقناة مشتركة بين مستخدمين متعددين. في بعض السيناريوهات، يتم توصيل مؤشر الجدولة عن طريق تشكيل الحزم. في بعض السيناريوهات، يتم توصيل مؤشر الجدولة بقناة مخصصة لمستخدم محدد.

عند الإطار 1604، يوصل الجهاز مؤشر الجدولة وفق الفاصل. يمكن أن يتضمن التوصيل الإرسال و/ أو الاستقبال، بناءً، على سبيل المثال، على إذا ما تم إجراء العملية 1600 من خلال كيان الجدولة أو الكيان التابع.

في بعض السيناريوهات، تتضمن مؤشرات الجدولة مجموعة متنوعة من مؤشرات أولوية الجدولة التي تحدد أولويات الجدولة المناظرة لأطوال TTI. في بعض الجوانب، يمكن أن يتضمن توصيل مؤشر الجدولة استقبال مؤشر الجدولة (على سبيل المثال، عند UE). في هذه الحالة، يمكن أن تتضمن العملية 1600 كذلك الإيقاف المؤقت لفك تشفير المنحة الجارية إن حدد مؤشر الجدولة أولوية أهم من الأولوية المرتبطة بالمنحة.

عند الإطار الاختياري 1606، في بعض السيناريوهات، يفك الجهاز (على سبيل المثال، UE) تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة (DCI) إن حدد مؤشر الجدولة إمكانية توافر منحة. في بعض الجوانب، يمكن أن تتضمن DCI: متغيرات ديناميكية تختلف أحيانًا كل TTI؛ ومتغيرات شبه ثابتة تختلف مرة واحدة فقط عبر العديد من TTIs. في بعض الجوانب، يمكن أن يتضمن فك التشفير فك تشفير معمى بكل تكرار لـ DCI. يمكن أن يستخدم فك التشفير المعمى فرضيات للمتغيرات الديناميكية وفرضيات للمتغيرات شبه الثابتة. في بعض الجوانب، يمكن أن يتضمن فك التشفير فك تشفير مترابط بمجموعة فرعية من DCI. يمكن أن يستخدم فك التشفير المترابط فرضيات للمتغيرات شبه الثابتة. في بعض الجوانب، يمكن دمج DCI مع بيانات التشفير والإرسال.

عند الإطار الاختياري 1608، في بعض السيناريوهات، يفك الجهاز تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة (DCI) وفق الفاصل SPI المرتبط بـUE. على سبيل المثال، يمكن أن تراقب UE معلومات التحكم في الوصلة الهابطة عند أوقات تستند على الفاصل SPI المعين لـUE.

عند الإطار الاختياري 1610، في بعض السيناريوهات، يحدد الجهاز (على سبيل المثال، المحطة القاعدية) طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة. عند الإطار الاختياري 1612، في بعض السيناريوهات، يحدد الجهاز تعيين إطار المورد لإتاحته بناءً على طول الخريطة النقطية على النحو المحدد عند الإطار 1610. في بعض الجوانب، يمكن أن تناظر عمليات الأطر 1610 و1612 العمليات المناقشة أعلاه بالاشتراك مع الشكل 10.

عند الإطار الاختياري 1614، في بعض السيناريوهات، يحدد الجهاز إذا ما كان الفاصل (على سبيل المثال، فاصل الإطار 1602) يطابق حامل مرتبط بـUE. على سبيل المثال، لـUE محددة، يمكن أن تحدد المحطة القاعدية الحامل المرتبط بـUE وعندئذٍ تحدد الفاصل (على سبيل المثال، على النحو الموضح في الشكل 7) المخطط من أجل هذا الحامل. عند الإطار الاختياري 1616، في بعض السيناريوهات، يرسل الجهاز معلومات التحكم في الوصلة الهابطة إلى الوسيلة UE إن قرر التحديد عند الإطار 1614 أن الفاصل يطابق الحامل المرتبط بالوسيلة UE. على سبيل المثال، يمكن أن ترسل المحطة القاعدية DCI إلى UE المحددة عند أوقات تستند على الفاصل المعين لـUE هذه وفق الحامل المستخدم من خلال UE.

في بعض السيناريوهات، يمكن أن تتضمن العملية 1600 أيضًا تحديد فاصل آخر لتوصيل مؤشر جدولة آخر وتوصيل مؤشر جدولة آخر وفق فاصل آخر. هنا، يمكن أن يحدد مؤشر جدولة آخر إما إيقاف أو بدء فك تشفير منحة مفعَّلة.

شبكة توضيحية :

الشكل 17 هو توضيح تخطيطي لشبكة الاتصال اللاسلكي 1700 التي تتضمن العديد من كيانات الاتصال كما يمكن أن يتضح في بعض جوانب الكشف. على النحو الموصوف في الطلب الحالي، يمكن أن يبقى كيان الجدولة أو الكيان المجدول (على سبيل المثال، على النحو الموضح في الأشكال 3 – 5) في، أو يكون جزءًا من، محطة قاعدية، هاتف ذكي، خلية صغيرة، أو كيان آخر. يمكن أن تبقى الكيانات التابعة أو العقد الشبيكية في، أو تكون جزءًا من، منبه ذكي، مستشعر عن بعد، هاتف ذكي، هاتف، مقياس ذكي، PDA، حاسوب شخصي، عقدة شبيكية، و/

أو حاسوب لوحي. بالطبع، يمكن أن تظهر الوسائل أو المكونات الموضحة هي مجرد أمثلة، وأي عقدة أو وسيلة مناسبة في شبكة الاتصال اللاسلكي في مجال الكشف الحالي.

الجوانب الأخرى

بالطبع، يتم توفير هذه الأمثلة فقط لتوضيح أفكار معينة للكشف. سوف يفهم أصحاب المهارة العادية في الفن أن هذه الأفكار هي للتوضيح فقط، ويمكن أن تندرج أمثلة أخرى في مجال الكشف وعناصر الحماية اللاحقة.

كما سوف يقدر أصحاب المهارة في الفن بسهولة، يمكن تمديد الجوانب المختلفة الموصوفة على مدار هذا الكشف إلى أي نظام مناسب للاتصال عن بعد، بنية الشبكة، ومعايير الاتصال. على سبيل المثال، يمكن تطبيق الجوانب المختلفة على الأنظمة UMTS مثل W-CDMA، TD-SCDMA، وTD-CDMA. يمكن تطبيق الجوانب المختلفة أيضًا على الأنظمة التي تستخدم التطور طويل الأمد (LTE) (في FDD، TDD، أو كلا النمطين)، LTE-Advanced (LTE-A) (في FDD، TDD، أو كلا النمطين)، CDMA2000، Evolution-Data Optimized (EV-DO)، Ultra Mobile Broadband (UMB)، IEEE 802.11 (Wi-Fi)، IEEE 802.16 (WiMAX)، IEEE 802.20، Ultra-Wideband (UWB)، Bluetooth، و/ أو أنظمة مناسبة أخرى، والتي تتضمن تلك الموصوفة من خلال معايير شبكة منطقة عرضية لم يتم تحديدها. سوف يعتمد المعيار الفعلي للاتصال عن بعد، بنية الشبكة، و/ أو معيار الاتصال المستخدم على التطبيق المحدد وجملة القيود على التصميم المفروضة على النظام.

في الكشف الحالي، يتم استخدام كلمة "التوضيحي" لتعني "العمل على سبيل المثال، الحالة، أو التوضيح". لا يعتبر أي تطبيق أو جانب موصوف في الطلب الحالي على أنه "التوضيحي" بالضرورة مفضلًا أو مفيدًا عن جوانب الكشف الأخرى. بالمثل، لا يتطلب مصطلح "الجوانب" أن تتضمن جميع جوانب الكشف السمة، الميزة أو نمط التشغيل المناقش. يتم استخدام مصطلح "مقترن" في الطلب الحالي للإشارة إلى الإقران المباشر أو غير المباشر بين شيئين. على سبيل المثال، إن لامس الغرض A ماديًا الغرض B، ويلامس الغرض B الغرض C، عندئذٍ يمكن أن يستمر اعتبار الأغراض A وC مقترنة ببعضها البعض—حتى وإن لم تتلامس ماديًا مباشرة مع

بعضها البعض. على سبيل المثال، يمكن إقران قالب أول بقالب ثاني في حزمة حتى وإن لم يتلامس القالب الأول إطلاقًا ماديًا بشكل مباشر مع القالب الثاني. يتم استخدام مصطلحات "الدائرة" و"مجموعة الدوائر" على نطاق واسع، وينوى أن تتضمن كل من الوسائل الكهربية لتطبيقات مكونات الحاسوب والموصلات التي، عند تترابط وتصمم، تسمح بأداء الوظائف الموصوفة في الكشف الحالي، دون حصر حسب نوع الدوائر الإلكترونية، كما تطبيقات البرامج للمعلومات والتعليمات التي، عند تنفيذها من خلال المعالج، تسمح بأداء الوظائف الموصوفة في الكشف الحالي.

يمكن إعادة ترتيب واحد أو أكثر من المكونات، الخطوات، السمات و/ أو الوظائف الموضحة في أعلاه و/ أو دمجها في مكون، خطوة، سمة أو وظيفة مفردة أو تجسيدها في العديد من المكونات، الخطوات، أو الوظائف. يمكن إضافة عناصر، مكونات، خطوات، و/ أو وظائف إضافية أيضًا دون الابتعاد عن السمات الجديدة التي تم الكشف عنها في الطلب الحالي. يمكن تصميم الجهاز، الوسائل، و/ أو المكونات الموضحة أعلاه لإجراء واحدة أو أكثر من الطرق، السمات، أو الخطوات الموصوفة في الطلب الحالي. يمكن تطبيق الخوارزميات الجديدة الموصوفة في الطلب الحالي أيضًا بصورة فعالة في برامج الحاسوب و/ أو تضمينها في مكونات الحاسوب.

يجدر فهم أن الترتيب أو التدرج الهرمي المحدد للخطوات في الطرق التي تم الكشف عنها هو بيان للعمليات التوضيحية. بناءً على تفضيلات التصميم، من المفهوم أنه يمكن إعادة الترتيب أو التدرج الهرمي المحدد للخطوات في الطرق. تقدم عناصر حماية الطريقة المصاحبة عناصر الخطوات المختلفة في ترتيب توضيحي، ولا تنحصر في ترتيب أو تدرج هرمي محدد مقدم ما لم يذكر بها خلاف ذلك على وجه الخصوص.

يتم توفير الوصف لتمكين أي صاحب مهارة في الفن من تطبيق الجوانب المختلفة الموصوفة في الطلب الحالي. سوف تتضح مختلف التعديلات على هذه الجوانب بسهولة لأصحاب المهارة في الفن، ويمكن تطبيق المبادئ العامة المحددة في الطلب الحالي على الجوانب الأخرى. بالتالي، لا يتم حصر عناصر الحماية على الجوانب الموضحة في الطلب الحالي، لكن يتم مواءمتها حسب المجال بالكامل والمتوافق مع لغة عناصر الحماية، حيث لا يقصد بالإشارة إلى العنصر بصيغة المفرد "واحد وواحد فقط" ما لم يذكر ذلك على وجه الخصوص، لكن بدلًا من ذلك "واحد أو أكثر". ما لم يذكر

عكس ذلك على وجه الخصوص، يشير مصطلح "بعض" إلى واحد أو أكثر. تشير العبارة التي تشير إلى "واحد على الأقل" قائمة من العناصر إلى أي توليفة من تلك العناصر، التي تتضمن أعضاء مفردة. على سبيل المثال، يقصد بعبارة "واحد على الأقل من: أ، ب، أو ج" تغطية: أ؛ ب؛ ج؛ أ وب؛ أ وج؛ ب وج؛ وأ، ب وج. يتم تضمين جميع المكافئات الهيكلية والوظيفية للعناصر وفق الجوانب المختلفة الموصوفة على مدار هذا الكشف المعروفة أو التي ستصبح معروفة لدى أصحاب المهارة العادية في الفن بوضوح في الطلب الحالي كمرجع ويقصد تضمينها في عناصر الحماية. علاوة على ذلك، لا يقصد بأي مما تم الكشف عنه في الطلب الحالي أن يتاح للعامة بغض النظر عما إذا تم ذكر هذا الكشف بوضوح في عناصر الحماية أم لا. لا يجدر اعتبار أي عنصر كعنصر حماية بموجب البند 35 من القانون الأمريكي بالفقرة 112(و)، ما لم يذكر العنصر بوضوح باستخدام عبارة تنص على "وسيلة لـ" أو، في حالة عنصر حماية لطريقة، يتم ذكر العنصر باستخدام العبارة التي تنص على "خطوة لـ".

عناصر الحماية

1- طريقة للاتصال اللاسلكي wireless communication ، تشتمل على: استقبال إشارة بمستوى أولوية مستخدم؛ تحديد فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) يتوافق مع مستوى أولوية المستخدم، يحدد فاصل زمني للإرسال transmission time interval فاصلًا لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator ، حيث يكون مؤشر الجدولة scheduling indicator واحدًا من مجموعة من مؤشرات جدولة scheduling indicators يتم تعيينها لمجموعة من مستويات أولوية المستخدم وكل مؤشر جدولة scheduling indicator يكون دالًا على ما إذا كانت منحة قد تكون متوفرة لمستخدم تم تعيين مستوى خاص له من مجموعة مستويات أولوية المستخدم؛ ومراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator وفقًا للفاصل الزمني interval المحدد.

2 - الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضًا على: فك تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) إذا كان مؤشر الجدولة scheduling indicator يشير إلى أن المنحة قد تكون متوفرة.

3 - الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث تشتمل معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) على: بارامترات حركية تختلف عبر فواصل زمنية للإرسال transmission time intervals (TTIs) متعددة؛ وبارامترات شبه سكونية تختلف مرة واحدة فقط فوق فواصل زمنية للإرسال transmission time intervals (TTIs) متعددة.

4- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 3، حيث: يشتمل فك التشفير على فك تشفير أعمى في كل حالة معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) ؛ ويستخدم فك التشفير الأعمى blind decoding فرضيات للبارامترات الحركية dynamic parameters وفرضيات للبارامترات شبه السكونية semi-static parameters .

5- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 3، حيث: يشتمل فك التشفير على فك تشفير متماسك على مجموعة فرعية من معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) ؛ ويستخدم فك التشفير المتماسك فرضيات للبارامترات شبه السكونية semi-static parameters .

6- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يتم دمج معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) مع بيانات التشفير والإرسال data for encoding and transmission.

7- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضًا على: تحديد فاصل زمني آخر لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator آخر، حيث يشير مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر إلى ما إذا كان سيتم إيقاف أو بدء فك التشفير لمنحة جارية؛ ومراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر وفقًا للفاصل الزمني interval الآخر.

8- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 7، تشتمل أيضًا على: استقبال مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر؛ والإيقاف المؤقت لفك تشفير المنحة الجارية إذا كان مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر يشير إلى أولوية أعلى من أولوية مرتبطة بالمنحة.

9- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضًا على: استقبال مؤشر الجدولة scheduling indicator ؛ تحديد طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة scheduling indicator المستقبَل؛ وتحديد تخصيص مجموعة موارد للمنحة بناءً على طول الخريطة النقطية.

10- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضًا على: فك تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) وفقًا لفاصل مؤشر أولوية جدولة مرتبط بجهاز معدة مستخدم user equipment device.

11- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتم تخصيص مجموعة مؤشرات الجدولة على أساس كل مجموعة موارد أو على أساس كل نطاق فرعي per-sub-band basis.

12- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تتم مراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator على قناة channel والتي تكون مشتركة لعدة مستخدمين .

13- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تتم مراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator على قناة والتي تكون مخصصة لمستخدم معين.

14- جهاز للاتصال اللاسلكي يشتمل على: جهاز ذاكرة؛ جهاز إرسال واستقبال مهيأ لاستقبال إشارة بمستوى أولوية مستخدم؛ ودائرة معالجة مقترنة بجهاز الذاكرة وجهاز الإرسال والاستقبال، ومهيأة لـ: تحديد فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) يتوافق مع مستوى أولوية المستخدم، يحدد فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) فاصلًا لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator ، حيث يكون مؤشر الجدولة واحدًا من مجموعة من مؤشرات جدولة يتم تعيينها لمجموعة من مستويات أولوية المستخدم وكل مؤشر جدولة يكون دالًا على ما إذا كانت منحة قد تكون متوفرة لمستخدم تم تعيين مستوى خاص له من مجموعة مستويات أولوية المستخدم؛ ومراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator وفقًا للفاصل الزمني interval المحدد.

15- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث تتم أيضًا تهيئة دائرة المعالجة لـ: فك تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) إذا كان مؤشر الجدولة scheduling indicator يشير إلى أن المنحة قد تكون متوفرة.

16- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث تتم أيضًا تهيئة دائرة المعالجة لـ: تحديد فاصل زمني آخر لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator آخر، حيث يشير مؤشر الجدولة

scheduling indicator الآخر إلى ما إذا كان سيتم إيقاف أو بدء فك التشفير لمنحة جارية؛ ومراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر وفقًا للفاصل الزمني الآخر.

17- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 16، حيث: تتم أيضًا تهيئة جهاز الإرسال والاستقبال لاستقبال مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر؛ وتتم أيضًا تهيئة دائرة المعالجة للإيقاف المؤقت لفك تشفير المنحة الجارية إذا كان مؤشر الجدولة scheduling indicator الآخر يشير إلى أولوية أعلى من أولوية مرتبطة بالمنحة.

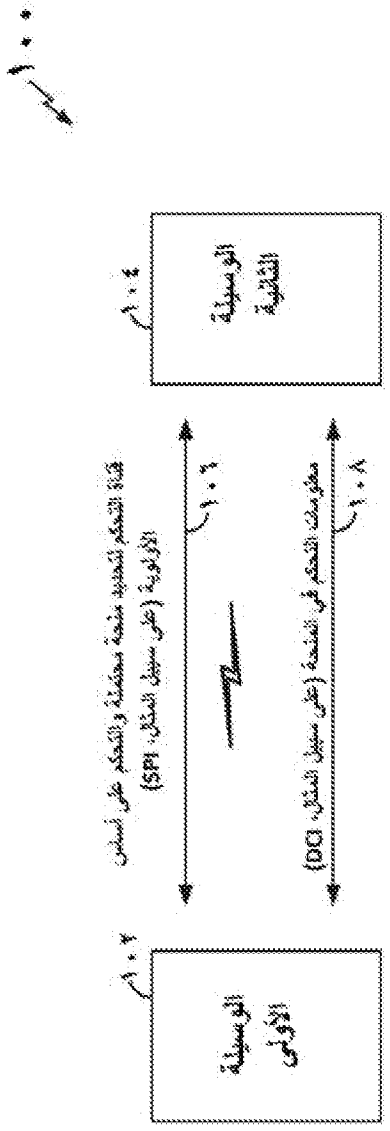
18- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث تتم أيضًا تهيئة دائرة المعالجة لـ: استقبال مؤشر الجدولة scheduling indicator ؛ تحديد طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة scheduling indicator المستقبَل؛ وتحديد تخصيص مجموعة موارد للمنحة بناءً على طول الخريطة النقطية.

19- جهاز للاتصال اللاسلكي يشتمل على: وسيلة لاستقبال إشارة بمستوى أولوية مستخدم؛ وسيلة لتحديد فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) يتوافق مع مستوى أولوية المستخدم، يحدد الـ TTI فاصلًا لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator ، حيث يكون مؤشر الجدولة scheduling indicator واحدًا من مجموعة من مؤشرات جدولة scheduling indicators يتم تعيينها لمجموعة من مستويات أولوية المستخدم وكل مؤشر جدولة scheduling indicator يكون دالًا على ما إذا كانت منحة قد تكون متوفرة لمستخدم تم تعيين مستوى خاص له من مجموعة مستويات أولوية المستخدم؛ ووسيلة لمراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator وفقًا للفاصل الزمني interval المحدد.

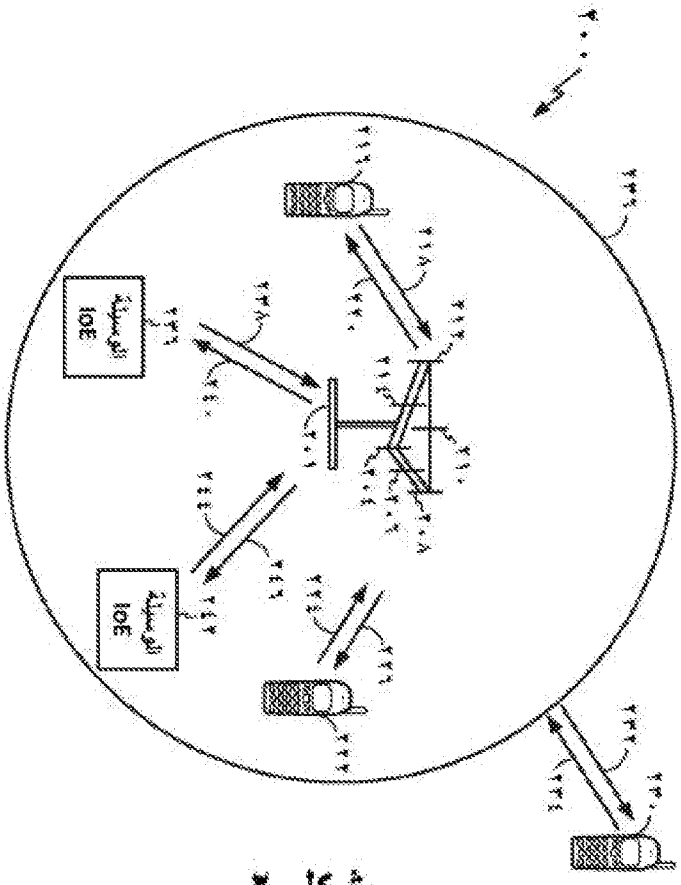
20- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 19، يشتمل أيضًا على: وسيلة لفك تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة downlink control information (DCI) إذا كان مؤشر الجدولة scheduling indicator يشير إلى أن المنحة قد تكون متوفرة.

21- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية 19، يشتمل أيضًا على: وسيلة لاستقبال مؤشر الجدولة scheduling indicator ؛ وسيلة لتحديد طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة scheduling indicator المستقبَل؛ ووسيلة لتحديد تخصيص مجموعة موارد للمنحة بناءً على طول الخريطة النقطية.

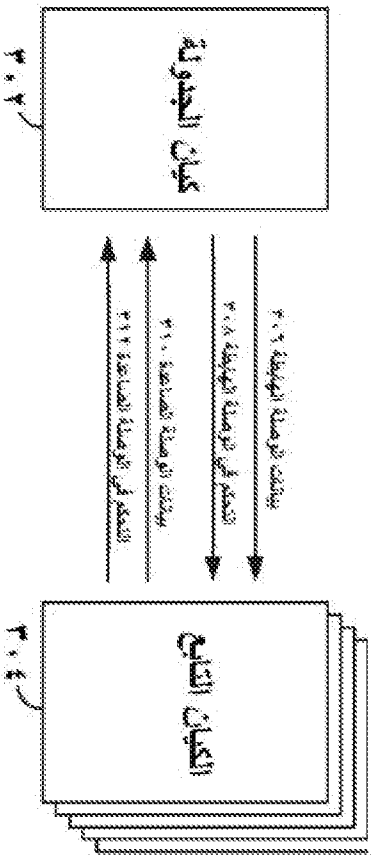
22- وسط غير انتقالي قابل للقراءة بالحاسوب يخزن شفرة قابلة للتنفيذ بالحاسوب للاتصال اللاسلكي يشتمل على شفرة لـ: استقبال إشارة بمستوى أولوية مستخدم؛ تحديد فاصل زمني interval للإرسال transmission time interval (TTI) يتوافق مع مستوى أولوية المستخدم، يحدد فاصل زمني للإرسال transmission time interval (TTI) فاصلًا لمراقبة مؤشر جدولة scheduling indicator ، حيث يكون مؤشر الجدولة scheduling indicator واحدًا من مجموعة من مؤشرات جدولة scheduling indicators يتم تعيينها لمجموعة من مستويات أولوية المستخدم وكل مؤشر جدولة scheduling indicator يكون دالًا على ما إذا كانت منحة قد تكون متوفرة لمستخدم تم تعيين مستوى خاص له من مجموعة مستويات أولوية المستخدم؛ ومراقبة مؤشر الجدولة scheduling indicator وفقًا للفاصل الزمني المحدد determined interval.


١٠٠
الوسيلة الثانية
١٠٤
قناة التحكم لتحديد منحة محتملة والتحكم على أساس الأولوية (على سبيل المثال، SPI)
١٠٦
معلومات التحكم في المقدمة (على سبيل المثال، DO)
١٠٨
الوسيلة الأولى
١٠٢

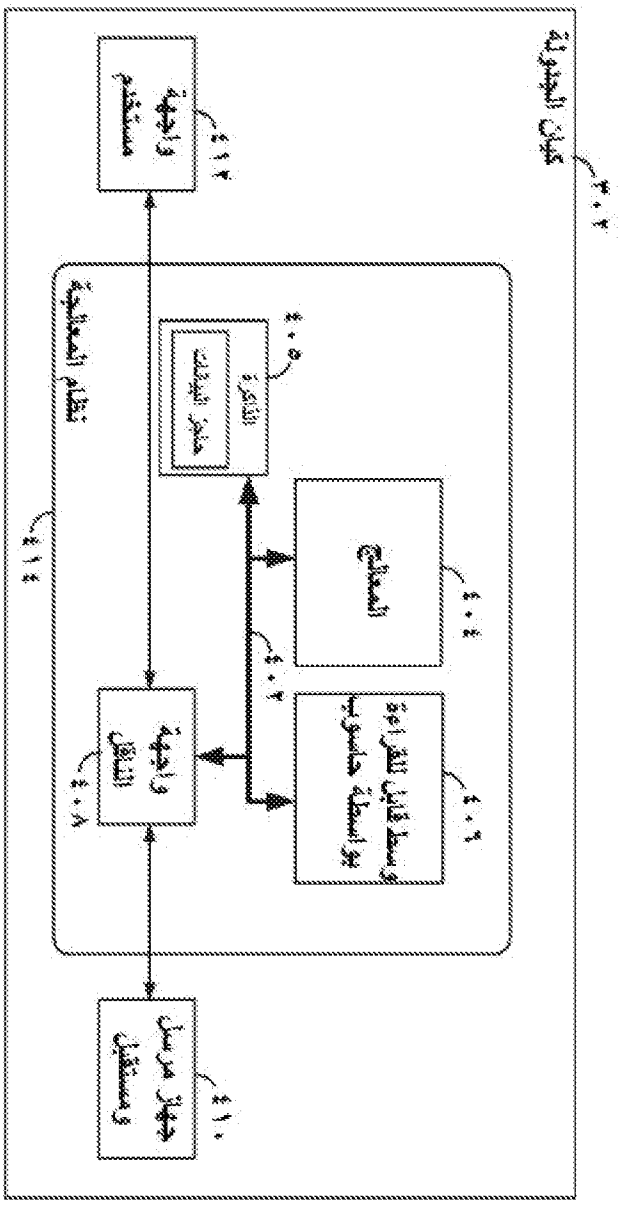
شكل ١


٢٠٠
٢٠٤
الوسيلة
IOI
٢٠٢
الوسيلة
IOI
٢٠٦

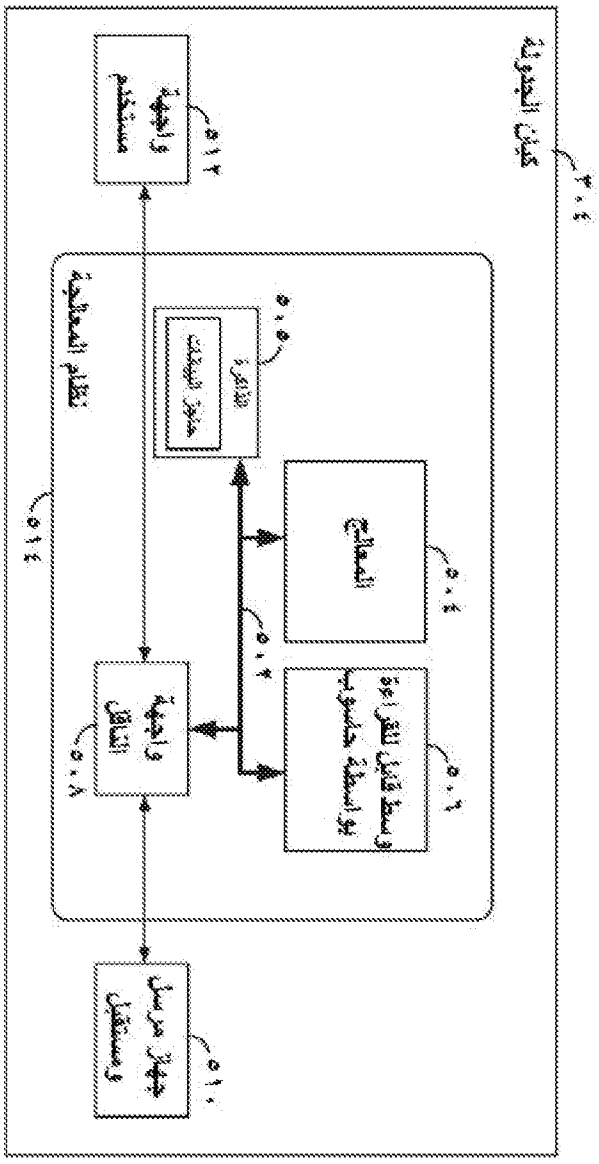
شكل ٢


كبان الجدولة
٣٠٢
كبان التابع
٣٠٤
بيانات توصلة الهوية ٣٠٦
التحكم في توصلة الهوية ٣٠٨
بيانات توصلة الصناعة ٣١٠
التحكم في توصلة الصناعة ٣١٢

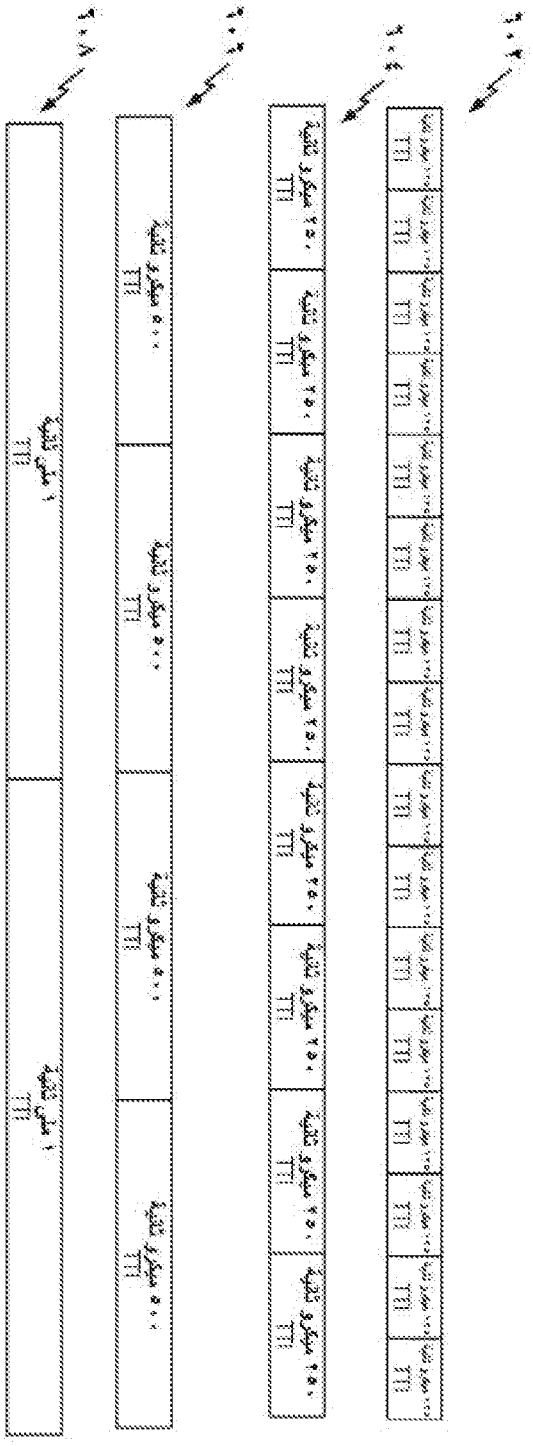
شكل ٣


كبان الجدولة
٤٠٢
واجهة مستخدم
٤١٢
نظام المعالجة
٤١٤
ذاكرة حفظ البيانات
٤٠٥
المعالج
٤٠٤
٤٠٢
وسط قابل للقراءة بواسطة حاسوب
٤٠٦
واجهة الناقل
٤٠٨
جهاز مرسل ومستقبل
٤١٠

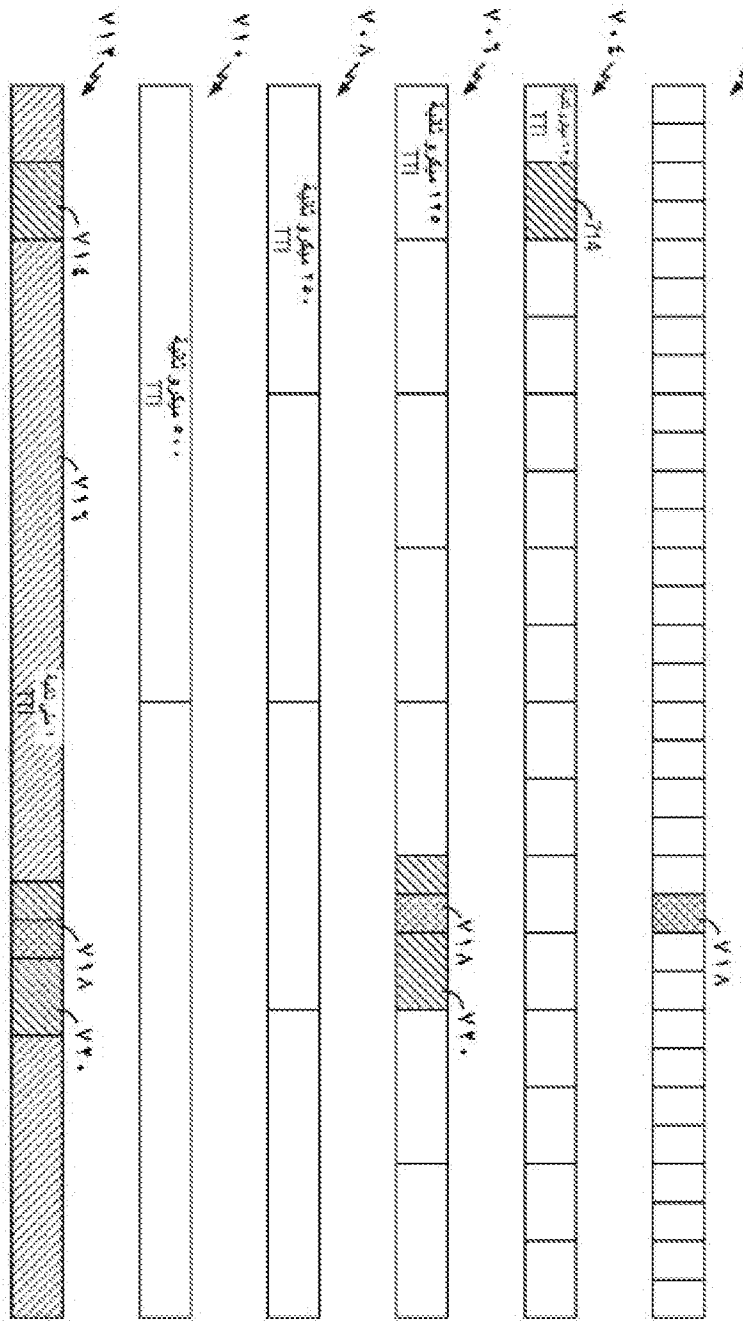
شكل ٤


كيان الجدولة
٥٠٤
نظام المعالجة
٥١٤
المعالج
٥٠٤
الذاكرة
٥٠٥
حيز البيانات
وسط قابل للقراءة بواسطة حاسوب
٥٠٦
٥٠٢
واجهة التابل
٥٠٨
واجهة مستخدم
٥١٢
جهاز مرسل ومستقبل
٥١٠

شكل ٥

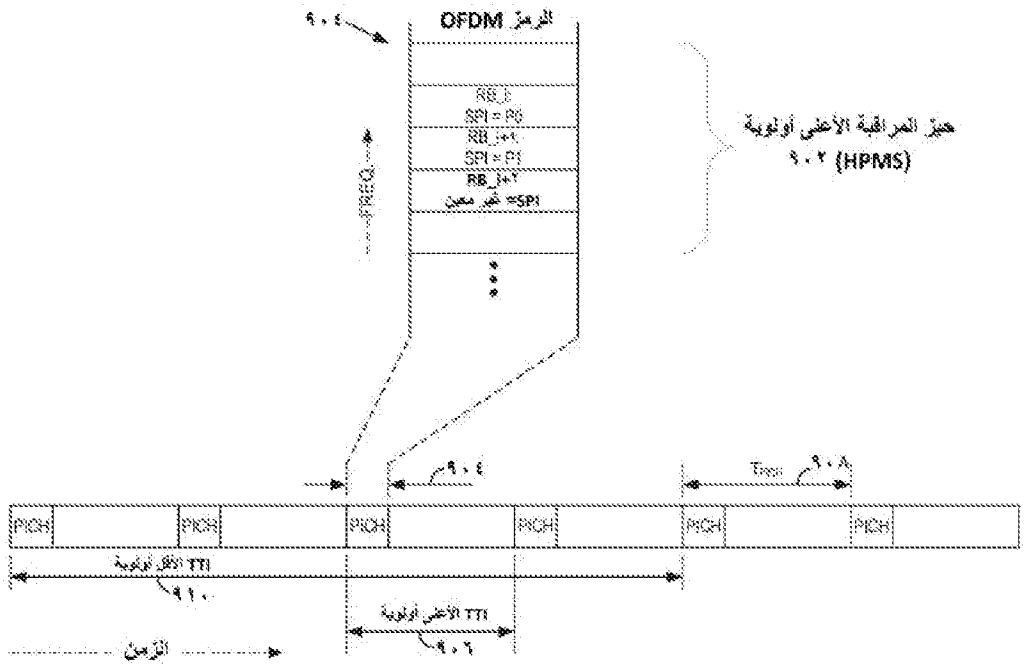

٦٠٢
٦٠٤
٦٠٦
٦٠٨
١ ملي ثانية
٥٠٠ ميكرو ثانية
٢٥٠ ميكرو ثانية
TTI

شكل ٦

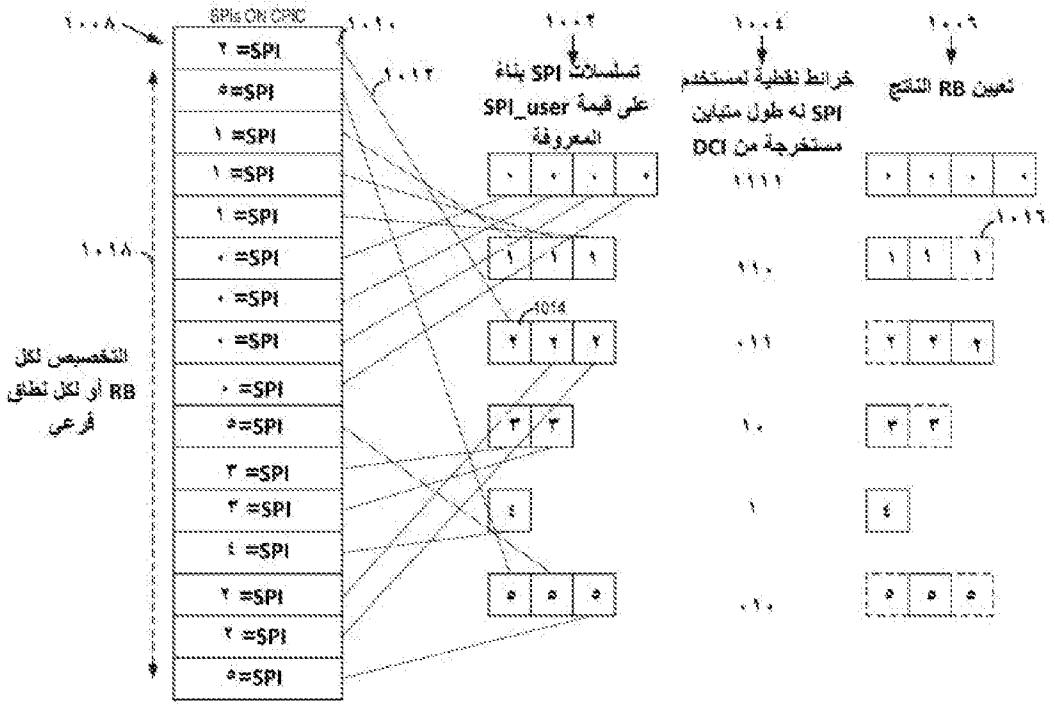

٧٠٤
٧٠٦
٧٠٨
٧١٠
٧١٢
٧١٤
٧١٦
٧١٨
٧٢٠
٧٢٢
٧٢٤
٧٢٦
٧٢٨
٧٣٠
٧٣٢
٧٣٤
٧٣٦
٧٣٨
٧٤٠
٧٤٢
٧٤٤
٧٤٦
٧٤٨
٧٥٠
٧٥٢
٧٥٤
٧٥٦
٧٥٨
٧٦٠
٧٦٢
٧٦٤
٧٦٦
٧٦٨
٧٧٠
٧٧٢
٧٧٤
٧٧٦
٧٧٨
٧٨٠
٧٨٢
٧٨٤
٧٨٦
٧٨٨
٧٩٠
٧٩٢
٧٩٤
٧٩٦
٧٩٨
٨٠٠
٨٠٢
٨٠٤
٨٠٦
٨٠٨
٨١٠
٨١٢
٨١٤
٨١٦
٨١٨
٨٢٠

شكل ٧

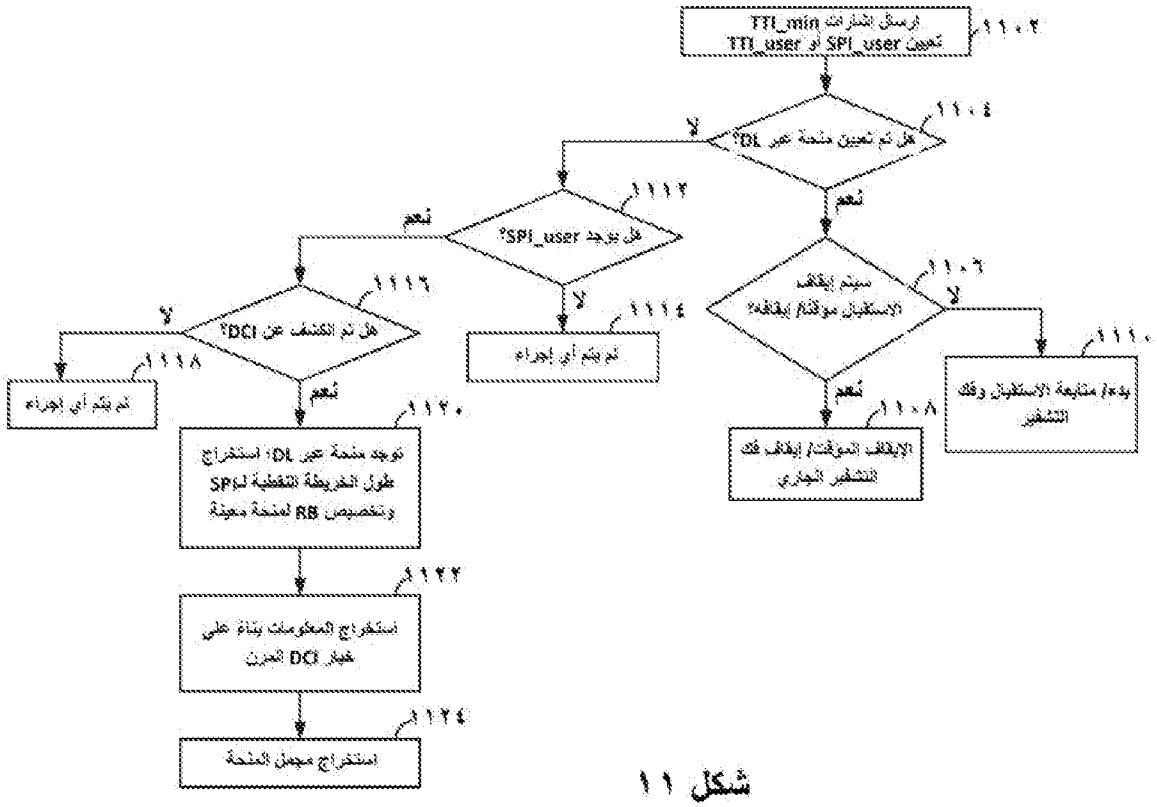
شكل ٨


الرمز OFDM
٩٠٤
حيز المراقبة الأعلى أولوية
٩٠٢ (HPMS)
SPI = P0
SPI = P1
=SPI غير معين
PICH
٩٠٤
Tmon
٩٠٨
TTI الأقل أولوية
٩١٠
TTI الأعلى أولوية
٩٠٦
الزمن

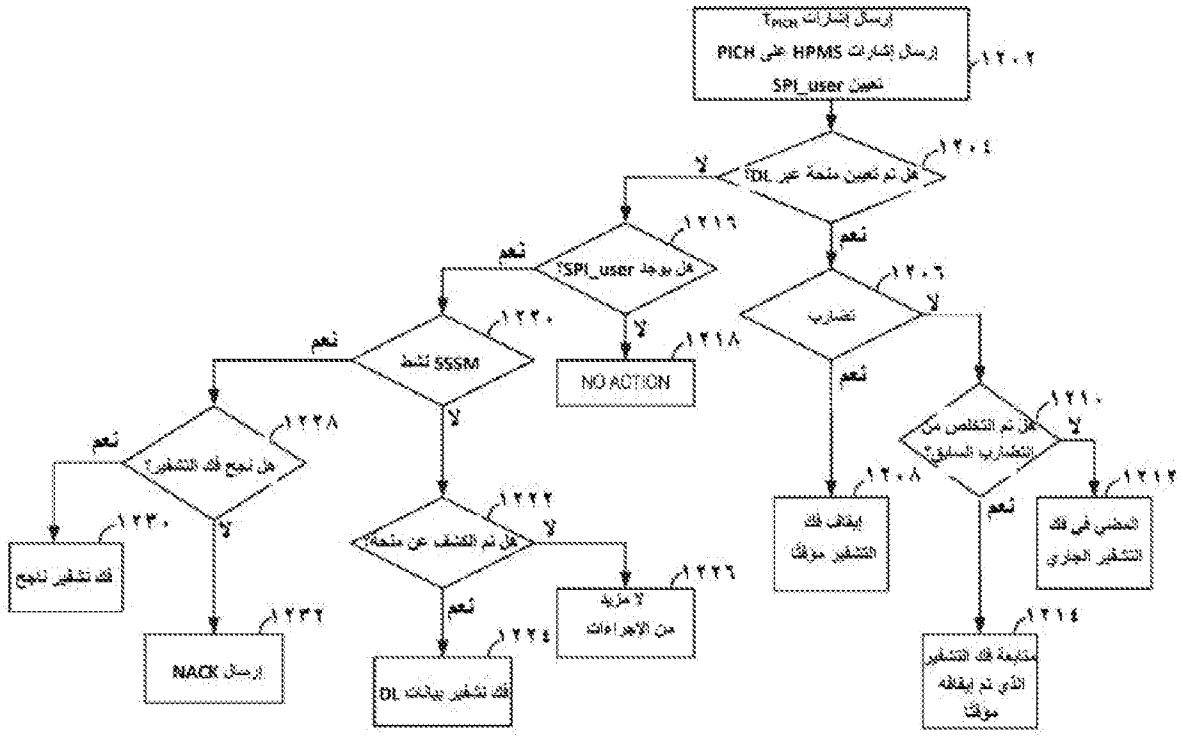
شكل ٩


١٠٠٨
SPIs OR CPIC
١٠١٠
١٠٠٢
١٠٠٤
١٠٠٦
١٠١٢
تسلسلات SPI بناءً على قيمة SPI_user المعروفة
خرائط نقطية لمستخدم SPI له طول متباين مستخرجة من DCI
تعيين RB الناتج
١٠١٦
١٠١٨
التخصيص لكل RB أو لكل نطاق فرعي
=SPI ٢
=SPI ٥
=SPI ١
=SPI ١
=SPI ١
=SPI ٠
=SPI ٠
=SPI ٠
=SPI ٠
=SPI ٥
=SPI ٣
=SPI ٣
=SPI ٤
=SPI ٢
=SPI ٢
=SPI ٥

شكل ١٠


ارسال اشارات TTI_min
تعيين SPI_user و TTI_user
١١٠٢
هل تم تعيين منحة عبر DL؟
١١٠٤
لا
نعم
هل يوجد SPI_user؟
١١١٢
نعم
لا
سيتم إيقاف الاستقبال مؤقتا/ إيقافه؟
١١٠٦
لا
نعم
هل تم الكشف عن DCI؟
١١١٦
لا
نعم
لم يتم أي إجراء
١١١٤
بدء/ متابعة الاستقبال وفك التشفير
١١١٠
لم يتم أي إجراء
١١١٨
الإيقاف المؤقت/ إيقاف فك التشفير الجاري
١١٠٨
توجد منحة عبر DL: استخراج طول الخريطة التقطية لـ SPI وتخصيص RB لمنحة معينة
١١٢٠
استخراج المعلومات بناءً على خيار DCI المبرز
١١٢٢
استخراج محمل المنحة
١١٢٤

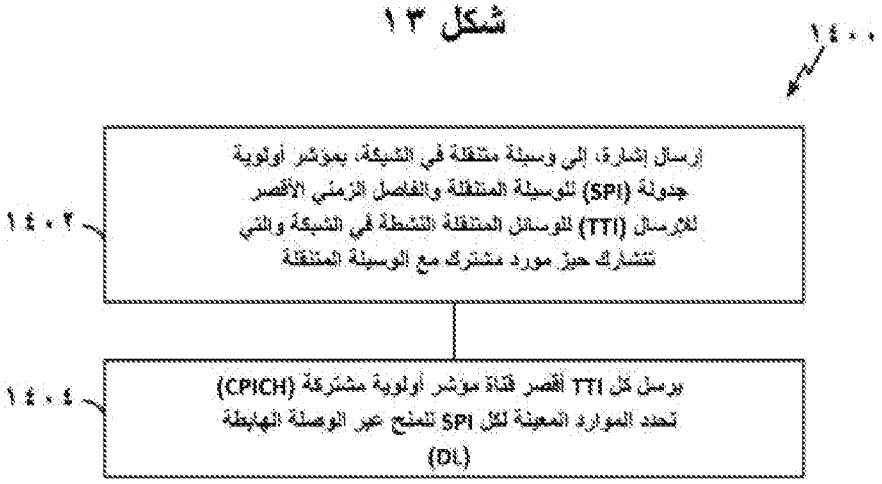
شكل ١١


إرسال إشارات TPICH
إرسال إشارات HPMS على PICH
تعيين SPI_user
١٢٠٢
هل تم تعيين منحة عبر DL؟
١٢٠٤
لا
نعم
هل يوجد SPI_user؟
١٢١٦
نعم
لا
تضارب
١٢٠٦
لا
نعم
SSSM نشط
١٢٢٠
نعم
لا
NO ACTION
١٢١٨
هل تم التخلص من التضارب السابق؟
١٢١٠
لا
نعم
هل نوع فك التشفير؟
١٢٢٨
نعم
لا
إيقاف فك التشفير مؤقتا
١٢٠٨
المضي في فك التشفير الجاري
١٢١٢
فك تشفير ناجح
١٢٣٠
هل تم الكشف عن منحة؟
١٢٢٢
لا
نعم
لا مزيد من الإجراءات
١٢٢٦
متابعة فك التشفير الذي تم إيقافه مؤقتا
١٢١٤
إرسال NACK
١٢٣٢
فك تشفير بيانات DL
١٢٢٤

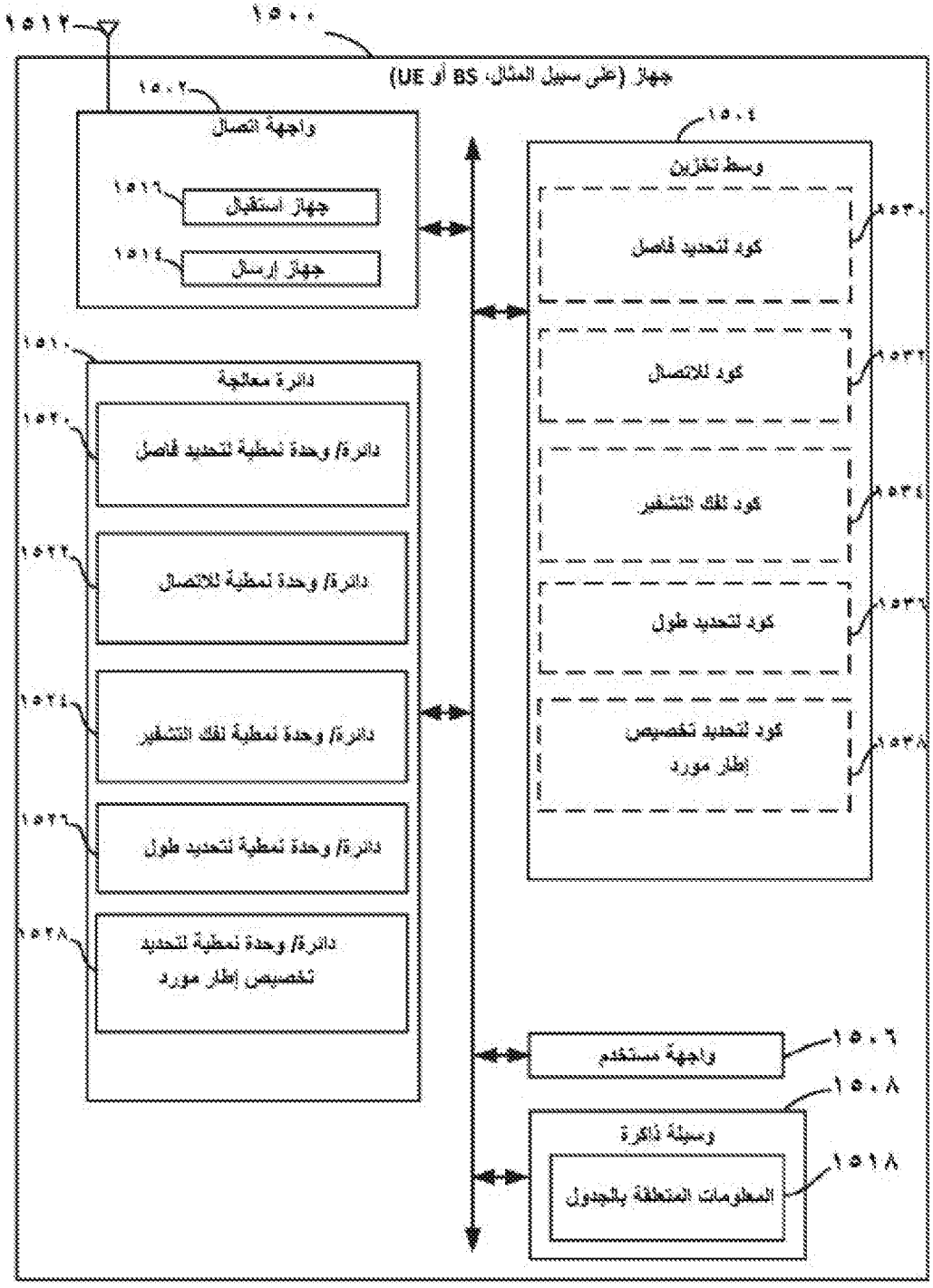
شكل ١٢

١٣٠٠
تحديد مؤشر أولوية جدولة (SPI) لوسيلة متنقلة، فاصل زمني للإرسال (TTI) للوسيلة المتنقلة بناظر SPI، وTTI الأقصر لوسائل متنقلة نشطة في الشبكة التي تتشارك في حيز مورد مشترك مع الوسيلة المتنقلة
١٣٠٢
مراقبة منحة ممكنة عبر الوصلة الهابطة مرة على الأقل كل TTI للوسيلة المتنقلة
١٣٠٤
الكشف عن منحة عبر الوصلة الهابطة للوسيلة المتنقلة أثناء المراقبة
١٣٠٦
مراقبة المنح عبر DL مرة على الأقل كل TTI أقصر إلى الوسائل المتنقلة الأخرى، ردا على الكشف
١٣٠٨
اتخاذ إجراء ردا على الكشف عن تصادم بين الموارد المخصصة بمنحة عبر DL إلى الوسيلة المتنقلة ومنحة عبر DL إلى وسيلة متنقلة أخرى بها SPI أعلى أولوية مع TTI أقل استجابة من الوسيلة المتنقلة
١٣١٠

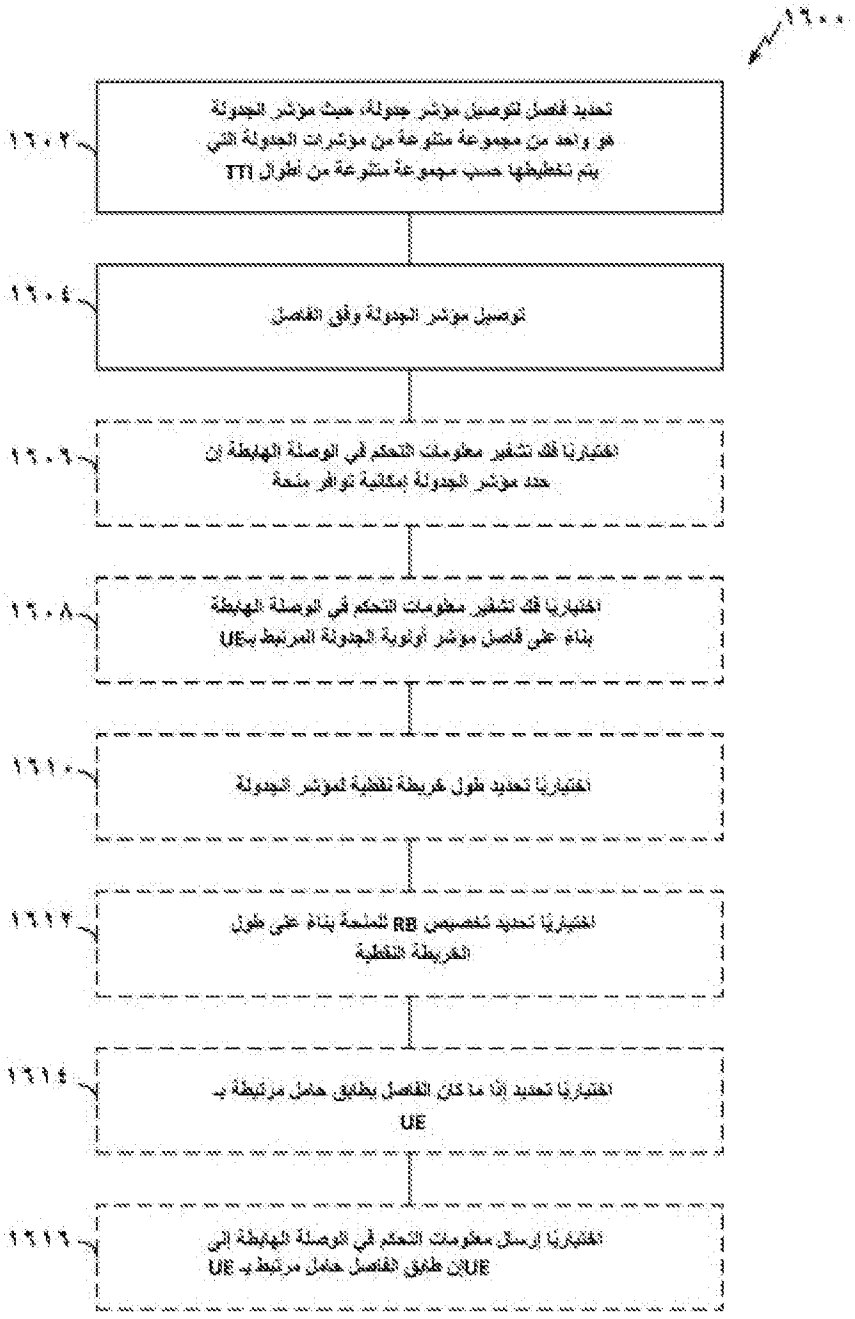
شكل ١٣


١٤٠٠
إرسال إشارة، إلى وسيلة متنقلة في الشبكة، بمؤشر أولوية جدولة (SPI) للوسيلة المتنقلة والفاصل الزمني الأقصر للإرسال (TTI) للوسائل المتنقلة النشطة في الشبكة والتي تتشارك حيز مورد مشترك مع الوسيلة المتنقلة
١٤٠٢
يرسل كل TTI أقصر قناة مؤشر أولوية مشتركة (CPICH) تحدد الموارد المعينة لكل SPI للمنح عبر الوصلة الهابطة (DL)
١٤٠٤

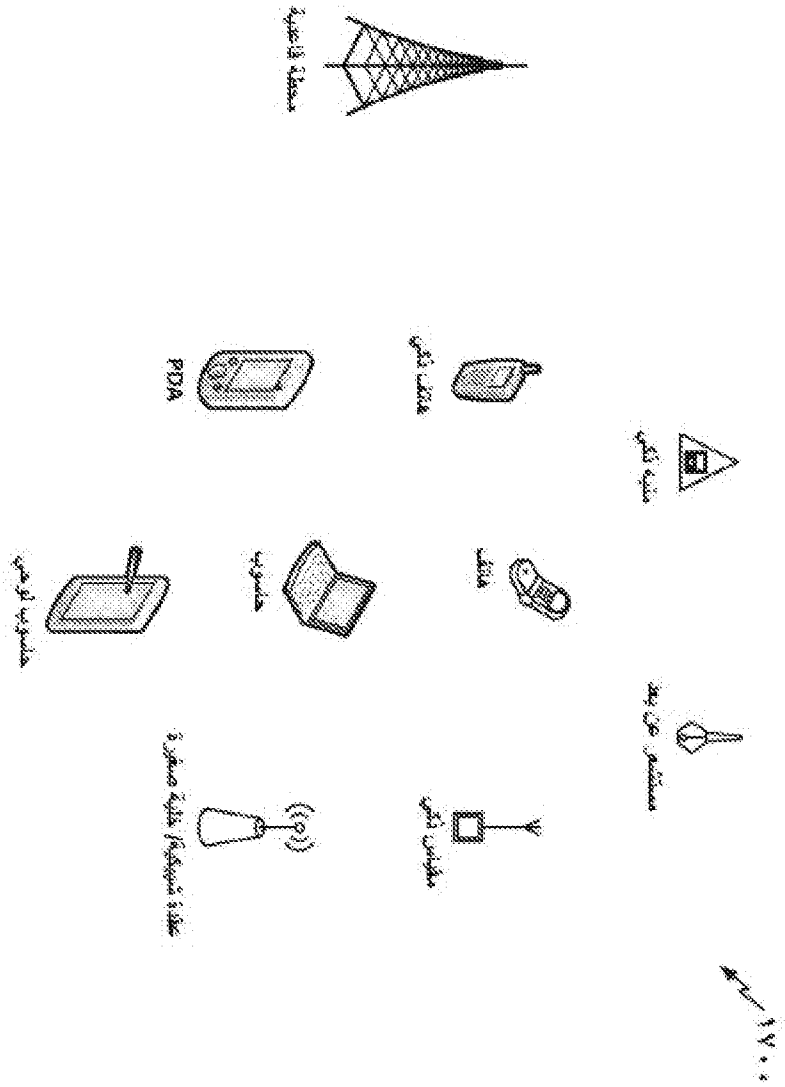
شكل ١٤


١٥١٢
١٥٠٠
جهاز (على سبيل المثال، BS أو UE)
١٥٠٢
واجهة اتصال
١٥١٦
جهاز استقبال
١٥١٤
جهاز إرسال
١٥٠٤
وسط تخزين
١٥٣٠
كود لتحديد فاصل
١٥٣٢
كود للاتصال
١٥٣٤
كود لفك التشفير
١٥٣٦
كود لتحديد طول
١٥٣٨
كود لتحديد تخصيص إطار مورد
١٥١٠
دائرة معالجة
١٥٢٠
دائرة/ وحدة نمطية لتحديد فاصل
١٥٢٢
دائرة/ وحدة نمطية للاتصال
١٥٢٤
دائرة/ وحدة نمطية لفك التشفير
١٥٢٦
دائرة/ وحدة نمطية لتحديد طول
١٥٢٨
دائرة/ وحدة نمطية لتحديد تخصيص إطار مورد
١٥٠٦
واجهة مستخدم
١٥٠٨
وسيلة ذاكرة
١٥١٨
المعلومات المتعلقة بالجدول

شكل ١٥


١٦٠٠
١٦٠٢
تحديد فاصل لتوصيل مؤشر جدولة، حيث مؤشر الجدولة هو واحد من مجموعة متنوعة من مؤشرات الجدولة التي يتم تخطيطها حسب مجموعة متنوعة من أطوال TTI
١٦٠٤
توصيل مؤشر الجدولة وفق الفاصل
١٦٠٦
اختياريًا قفل تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة إن حدد مؤشر الجدولة إمكانية توافر منحة
١٦٠٨
اختياريًا قفل تشفير معلومات التحكم في الوصلة الهابطة بناءً على فاصل مؤشر أولوية الجدولة المرتبط بـUE
١٦١٠
اختياريًا تحديد طول خريطة نقطية لمؤشر الجدولة
١٦١٢
اختياريًا تحديد تخصيص RB للمنحة بناءً على طول الخريطة النقطية
١٦١٤
اختياريًا تحديد إذا ما كان الفاصل يطابق حامل مرتبطة بـ UE
١٦١٦
اختياريًا إرسال معلومات التحكم في الوصلة الهابطة إلى UE إن طابق الفاصل حامل مرتبطة بـ UE

شكل ١٦


سفينة فاعية
PDA
هاتف ذكي
سيارة ذكية
حاسوب لوحي
حاسوب
هاتف
مستشعر عن بعد
عقدة شبكة خلوية صغيرة
مقياس ذكي
١٧٠٠

شكل ١٧

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA