

H04W 48/16 (2009.01)
H04W 48/18 (2009.01)
H04W 48/20 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)

(19)
 ČESKÁ
 REPUBLIKA



ÚŘAD
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-734**
 (22) Přihlášeno: **03.12.2019**
 (40) Zveřejněno: **16.06.2021**
(Věstník č. 24/2021)
 (47) Uděleno: **27.11.2024**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **08.01.2025**
(Věstník č. 2/2025)

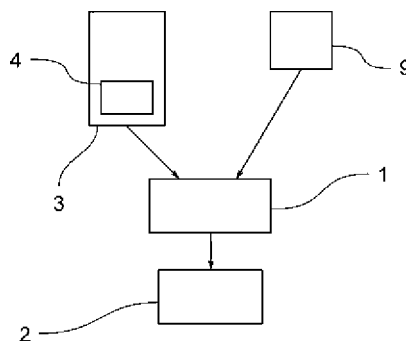
(56) Relevantní dokumenty:
 WO 2018151702 A1; US 2018338244 A1; US 2017094652 A1; US 2005249171 A1; EP 1950987 A1; US 2006009219 A1.

(73) Majitel patentu:
 Škoda Auto a.s., Mladá Boleslav, Mladá Boleslav
 II, CZ

(72) Původce:
 Ing. Patrik Mlacki, Semčice, CZ
 Petr Vávra, Praha 9, Prosek, CZ

(54) Název vynálezu:
**Způsob výběru využitelných kanálů
 bezdrátové komunikace komunikačního
 modulu vozidla**

(57) Anotace:
 Předmětem vynálezu je způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla v závislosti na poloze vozidla pomocí řídicí jednotky (1) zahrnující paměť (3) a polohovacího modulu (9). V paměti (3) je přitom uložena databáze (4) zeměpisných oblastí. Každá zeměpisná oblast je vymezena zeměpisnými souřadnicemi a v každé zeměpisné oblasti je určena alespoň jedna množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace zahrnuje kroky: určení polohy automobilu; nalezení v databázi (4) zeměpisné oblasti obsahující určenou polohu; a výběr využitelných kanálů bezdrátové komunikace, přičemž v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace jsou ze seznamu kanálů vybrány využitelné kanály bezdrátové komunikace v závislosti na alespoň jedné z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určené pro zeměpisnou oblast obsahující určenou polohu. Způsobem dle vynálezu může být například vybrán kanál pro Wifi komunikaci splňující restrikce Wifi komunikace určené legislativou v regionu, ve kterém se nachází dané vozidlo.



Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla

5 Oblast techniky

Vynález se týká bezdrátové komunikace, konkrétně způsobu pro nastavení bezdrátové komunikace realizované komunikačním modulem vozidla, přičemž pro toto nastavení je využita poloha vozidla.

10

Dosavadní stav techniky

U bezdrátových komunikačních zařízení, konkrétně například zařízení pracujících s Wifi technologií, platí v některých státech a územních celcích restrikce na využití těchto zařízení. Typickou restrikcí je například omezení Wifi pásem, tj. omezení frekvenčních kanálů, na kterých mohou bezdrátová komunikační zařízení vysílat nebo přijímat signál. Při překročení hranice takových států nebo při přiblížení k hranici je potom vhodné přenastavit bezdrátové komunikační zařízení tak, aby nebyly porušovány normy daného státu.

20

V současném stavu techniky jsou známé Wifi routery, které jsou uzpůsobeny pro přijetí informace o poloze a nastavení používaných pásem podle restrikcí platných ve státech, kde se router právě nachází.

25 Například v dokumentu CN 107517478 A je zveřejněn router zahrnující polohovací modul a modul pro nalezení zjištěné polohy v paměti a přiřazení odpovídajícího nastavení Wifi parametrů v závislosti na uložených informacích. Tento dokument však nezveřejňuje bližší popis algoritmu pro nastavení routeru ani možnost provedení takového nastavení v zařízení s relativně malou pamětí, ani v zařízení namontovaném v automobilu.

30

Dokument US 20140226572 A1 zveřejňuje způsob a zařízení pro volbu Wifi kanálu, např. v závislosti na informacích o poloze získaných z GPS. Pro přiřazení vhodných kanálů určené poloze jsou zde využívány kódy států, a je tedy nutné uložit v paměti použitého zařízení detailní data, ze kterých lze určit, do jakého státu spadají konkrétní souřadnice. Z toho důvodu je nutné, aby použité zařízení obsahovalo relativně velkou paměť. Pro využití v běžném automobilu by tak mohlo být nutné dovybavit automobil dodatečnou pamětí. Uložení podobných, resp. podobně obsáhlých, informací do paměti je nutné i podle řešení zveřejněného v Japonském patentovém dokumentu JP 2004274723 A. Řešení popsané v tomto dokumentu využívá pro přiřazení vhodného nastavení bezdrátové komunikace určené poloze oblastní informace uložené v paměti.

40

Dokument WO 2015154461 A1 popisuje způsob nastavení Wifi zařízení v závislosti na poloze. Parametry pro Wifi zařízení jsou přitom určeny podle kódu státu, ve kterém se zařízení nachází. Je tedy nutné, aby popsáný způsob zahrnoval přiřazení zeměpisných souřadnic konkrétnímu státu, což v dosavadním stavu techniky vyžaduje přístup k mapovým podkladům, které jsou paměťově náročné, a přístup k algoritmu, který na základě těchto mapových podkladů určí stát, který obsahuje danou polohu. Popsáný způsob proto není využitelný v zařízení s malou dostupnou pamětí.

50 Dokument WO 2018151702 A1 popisuje mobilní zařízení uzpůsobené k poskytování rádiové komunikace na kanálech zvolených podle kódu státu, přičemž stát nebo kód státu je určen na základě časové zóny z operačního systému mobilního zařízení a/nebo z komunikace s přístupovými body, ze kterých mobilní zařízení přijímá informace určující kód státu. Na základě porovnání dat z operačního systému a z přístupových bodů je následně nastaven přístup k určitým rádiovým kanálům.

55

Dokument US 2018338244 A1 popisuje bezdrátové zařízení uzpůsobené k zabránění neautorizovanému přenastavení komunikačních kanálů. Toto zabránění je realizováno porovnáním dvou sad dat (sadou je například kód státu) určujících zemi, ve které se zařízení nachází, povolené kanály apod. Tato data jsou přijata radiovými přijímači/vysílači bezdrátového
5 zařízení například z wifi sítě nebo z vysílače ve WLAN nebo GSM síti.

Dokument US 2017094652 A1 zveřejňuje zařízení a způsob pro nastavení wifi kanálů v závislosti na přijatém kódu státu. Kód státu je přitom přijat ze vzdáleného vysílače, např. z wifi nebo GSM sítě. Následně je tento kód porovnán s tabulkou v paměti nastavovaného zařízení a je
10 zvoleno vhodné nastavení.

Řešení z dokumentů WO 2018151702 A1, US 2018338244 A1 a US 2017094652 tedy vyžadují dodání informací o restrikcích bezdrátové komunikace na daném území nebo alespoň identifikace daného území, například kódem státu, z nějakého vzdáleného úložiště, resp. vysílače. Dodávání
15 takových informací může přitom představovat relativně velký objem dat, nemusí být k dispozici v odlehlejších oblastech a nemusí být podporované každým zařízením pro bezdrátovou komunikaci, které má být nastaveno.

Dokument US 2005249171 A1 zveřejňuje zařízení a způsob pro volbu WLAN uzlu. K této volbě může být využit kód státu přijatý z vysílače ve WLAN síti a zmíněna je i možnost volby na základě GPS souřadnic. Tento dokument však nijak blíže nespecifikuje, jakým způsobem je GPS
20 souřadnicím přiřazen konkrétní stát nebo kód státu, aby pak v závislosti na státu mohl být zvolen vhodný WLAN uzel.

Dokument EP 1950987 A1 popisuje zařízení pro určení oblasti s určitými WLAN regulacemi, aby následně mohlo zařízení pro bezdrátovou komunikaci pracovat pouze na povolených WLAN kanálech. Oblast, ve které se zařízení nachází, je přitom určena přijetím kódu státu z vysílače a/nebo přijetím informací o poloze. Informacemi o poloze může být např. zeměpisná šířka a délka z GPS, které je následně přiřazen kód státu vyhledáním v tabulce. Dokument však nijak
25 detailněji neuvádí, jak je přiřazení souřadnic ke kódu státu nebo ke konkrétním povoleným kanálům realizováno.

Dokument US 2006009219 A1 zveřejňuje systém a způsob pro volbu provozních parametrů bezdrátového zařízení v závislosti na poloze. Poloha je určena například přijetím kódu státu z některého vysílače v dosahu. Dokument zmiňuje i využití zeměpisných souřadnic získaných přes GPS, ale není uvedeno, jak probíhá přiřazení konkrétních souřadnic některému státu.
35

Žádný z uvedených patentových dokumentů nijak neřeší ani nezmiňuje problém vysoké paměťové náročnosti využitých způsobů a algoritmů.
40

Zařízení zabudovaná do automobilů poskytují obvykle relativně malou volnou paměť, která může být využita pro nastavování parametrů bezdrátové komunikace, proto by bylo vhodné přijít s řešením, které by umožňovalo algoritmické nastavování bezdrátové komunikace v závislosti na poloze a potřebovalo k tomu relativně malé úložiště. Takové řešení by tedy nemělo pro svou běžnou činnost vyžadovat detailní mapové podklady s hranicemi jednotlivých států ani komunikaci se vzdáleným úložištěm.
45

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky do určité míry odstraňuje způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla dle předkládaného vynálezu. Tento způsob je prováděn prostřednictvím polohovacího modulu a alespoň jedné řídicí jednotky zahrnující paměť v závislosti na zeměpisné poloze vozidla, přičemž výběr využitelných kanálů bezdrátové komunikace je prováděn ze seznamu kanálů bezdrátové komunikace podporovaných
55

komunikačním modulem vozidla. V paměti je uložena databáze zeměpisných oblastí a zeměpisných souřadnic příslušných daným zeměpisným oblastem, přičemž každá zeměpisná oblast je vymezena odpovídajícími zeměpisnými souřadnicemi a pro každou zeměpisnou oblast je v paměti určena alespoň jedna množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace v dané zeměpisné oblasti. Uvedený způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace zahrnuje kroky:

- určení zeměpisné polohy vozidla polohovacím modulem;
- nalezení v databázi zeměpisné oblasti obsahující určenou polohu pomocí řídicí jednotky; a
- výběr využitelných kanálů bezdrátové komunikace.

V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace jsou ze seznamu kanálů bezdrátové komunikace vybrány využitelné kanály bezdrátové komunikace v závislosti na alespoň jedné z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určené pro zeměpisnou oblast obsahující určenou polohu. Tato alespoň jedna z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určených pro zeměpisnou oblast obsahující určenou zeměpisnou polohu přitom neobsahuje žádný z vybraných využitelných kanálů bezdrátové komunikace. Tedy uvedená alespoň jedna z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určených pro zeměpisnou oblast obsahující určenou zeměpisnou polohu má prázdný množinový průnik s množinou všech vybraných využitelných kanálů bezdrátové komunikace.

Jinými slovy, v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace mohou být vybrány využitelné kanály bezdrátové komunikace, které nejsou zakázány žádnou množinou zakázaných kanálů určenou pro nalezenou zeměpisnou oblast nebo alespoň nejsou zakázány všemi z těchto množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace, ale jen některými. Tedy se v tomto kroku vezme seznam kanálů, vyřadí se kanály obsažené např. jen v některé nebo v některých nebo v kterékoliv nebo ve všech z množin zakázaných kanálů určených pro nalezenou zeměpisnou oblast obsahující určenou polohu a následně se vyberou využitelné kanály, například všechny, které v seznamu kanálů po uvedeném vyřazování zakázaných kanálů zbydou nebo jen některé z nich nebo třeba jenom jeden z nich.

Na výstupu z kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace je tedy jednoznačně určena množina kanálů (která může být i prázdná), na kterých může být provozována daná bezdrátová komunikace, tj. na kterých je možné vysílat nebo přijímat signál.

Způsob dle vynálezu může být realizován jedinou řídicí jednotkou, ale může být realizován i více různými řídicími jednotkami, které mohou sdílet jediné paměťové zařízení nebo mohou mít každá vlastní paměťové zařízení. Například může být první krok nebo první dva kroky proveden jednou řídicí jednotkou s pamětí obsahující databázi zeměpisných oblastí a zbylé kroky mohou být realizovány jinou řídicí jednotkou s jinou pamětí.

Seznamem kanálů bezdrátové komunikace je množina všech kanálů, na kterých je možné uvažovanou bezdrátovou komunikaci provozovat, tedy všech kanálů, které jsou podporované uvažovaným komunikačním modulem. Seznam kanálů může být určen výčtem jednotlivých kanálů, výčtem pásem (intervalů frekvencí) apod.

Zeměpisnou oblastí může být určitá část mapy světa, která alespoň částečně pokrývá alespoň nějaký územní celek, jako je stát, část státu nebo seskupení více států apod. Zeměpisná oblast je vymezena zeměpisnými souřadnicemi. Může tedy být určena množinou nebo intervalem souřadnic, několika souřadnicemi, mezi nimiž se daná zeměpisná oblast nachází, souřadnicí a konkrétně určenou velikostí, tvarem hranice atd. K určení polohy slouží polohovací modul, který výhodně využívá GPS nebo jiný družicový polohovací systém.

55

Množinou zakázaných kanálů bezdrátové komunikace se rozumí množina (seznam) kanálů, které nemají být využívány na daném území, např. na území určitého státu, na území odpovídajícímu dané zeměpisné oblasti atd. Tato množina může být určena výčtem kanálů, frekvenčním intervalem (pásmem nebo jeho částí) apod. Určení množiny zakázaných kanálů pro konkrétní zeměpisné oblasti může být realizováno přímo uložením dané množiny do databáze spolu se záznamem dané zeměpisné oblasti. Výhodně je určení množiny zakázaných kanálů realizováno alfanumerickým kódem, který je přiřazen každé zeměpisné oblasti nebo skupině zeměpisných oblastí, přičemž tomuto kódu je v další části databáze nebo v jiné databázi přiřazena odpovídající množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace. Množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace může být určena svým doplňkem v seznamu využitelných kanálů bezdrátové komunikace, tj. jako seznam povolených (nezakázaných) kanálů bezdrátové komunikace. Určení množiny využitelných kanálů může být realizováno podobně.

V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace nemusí být k dispozici pro výběr žádný kanál, například pokud jsou v dané zeměpisné oblasti zakázány všechny kanály bezdrátové komunikace ze seznamu kanálů. V tom případě je tedy vybrán, lépe řečeno není vybrán, žádný kanál bezdrátové komunikace a bezdrátová komunikace pak na žádném kanálu neprobíhá. Jinak řečeno, v důsledku proběhnutí způsobu dle vynálezu může být bezdrátová komunikace vypnuta.

Po kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace může následovat krok nastavení bezdrátové komunikace, ve kterém je zajištěno, že uvažovaná bezdrátová komunikace probíhá pouze na některých nebo všech z využitelných kanálů, případně že bezdrátová komunikace neprobíhá, není-li využitelný žádný kanál. Ke komunikaci je tedy následně využíváno elektromagnetické záření o frekvencích určených využitelnými kanály.

V kroku nalezení v databázi zeměpisné oblasti obsahující určenou polohu mohou být jednotlivé zeměpisné oblasti testovány jedna po druhé, přičemž testováním se pro danou zeměpisnou oblast zjistí, jestli obsahuje nebo neobsahuje určenou polohu. Způsob výběru využitelných kanálů pak může být urychlen, pokud se nejprve prohledávají zeměpisné oblasti, u kterých je největší pravděpodobnost, že určenou polohu obsahují.

Zeměpisné oblasti jsou výhodně rozděleny na hraniční oblasti a vnitřní oblasti, přičemž každá vnitřní oblast je v databázi uložena právě jednou a každá hraniční oblast je v databázi uložena alespoň jednou. Hraniční oblastí je tedy oblast, která pokrývá hranici mezi dvěma územními celky. Hraniční oblast tedy může částečně patřit do více územních celků. Je-li kvůli snazšímu vyhledávání databáze roztržena nebo seřazena právě s ohledem na územní celky, které jsou pokryty danými zeměpisnými oblastmi, může být výhodně uložena každou hraniční oblast do databáze vícekrát, např. pro každý stát částečně se překrývající s danou zeměpisnou oblastí zvlášť.

V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace mohou být vybrány kanály zvolené z jedné z následujících množin: množina zahrnující kanály z 2,4 GHz pásma, množina zahrnující kanály z 5 GHz pásma, množina zahrnující kanály z 2,4 GHz i 5 GHz pásma, množina zahrnující kanály z omezeného 5 GHz pásma a prázdná množina. Využívána mohou být i jiná nebo další pásma, např. 60 GHz. Množina s omezeným 5 GHz pásmem může a nemusí obsahovat některé nebo všechny kanály z 2,4 GHz pásma. Uvedená pásma jsou výhodná, protože odpovídají nejčastěji využívaným standardům pro Wifi komunikaci, a protože v některých státech jsou právě tato pásma částečně nebo úplně zakázána nebo omezena.

Ve výhodném provedení jsou zeměpisné oblasti v databázi rovníkem a nultým poledníkem roztrženy do čtyř zeměpisných zón. Každá tato zóna je tedy jednoznačně určena znaménky před zeměpisnými souřadnicemi. Při vyhledávání v databázi je tedy ze znamének souřadnic možné určit zónu a následně mohou být tato znaménka opomenuta, protože pro další vyhledávání v dané zóně nehrají roli. Jsou-li jednotlivé zeměpisné oblasti v databázi uloženy rovněž pomocí souřadnic, nemusí být součástí těchto souřadnic znaménka, protože ta jsou již jednoznačně

určena příslušností zeměpisné oblasti do některé zóny. Díky tomu může být ušetřeno místo v databázi, protože souřadnice určující zeměpisné oblasti nemusejí mít přiřazen extra bit pro určení znaménka.

- 5 V obzvláště výhodném provedení má každá hraniční oblast přibližně velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky a každá vnitřní oblast zahrnuje alespoň jednu oblast mající přibližně velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky. Vnitřní oblasti mohou vzniknout jako spojení více oblastí o velikosti 1° na 1° , čímž je zredukován počet zeměpisných oblastí, a tedy může být ušetřeno místo v paměti. Vzhledem k tomu, že vnitřními oblastmi neprochází žádná hranice mezi
- 10 územními celky, platí pro celou vnitřní oblast jediná množina zakázaných pásem bezdrátové komunikace neboli jediná restrikce bezdrátové komunikace, a tedy nedochází ke ztrátě přesnosti výběru využitelných kanálů. Výhodou uvedené velikosti a tvaru zeměpisných oblastí je, že pro každou hraniční oblast je jednoznačně určen jeden bod s celočíselnými souřadnicemi, který do této oblasti spadá, takže taková oblast je jednoznačně určena svou velikostí a tvarem a polohou
- 15 jednoho konkrétního bodu, např. některého rohu dané oblasti nebo jejího středu. K uložení celé hraniční oblasti do databáze je tedy potřeba pouze uložení obou souřadnic daného bodu.

Každá zeměpisná oblast může být jednoznačně určena jedním nebo dvěma body, přičemž každý bod je určen zeměpisnou šířkou a zeměpisnou délkou. Jak je uvedeno výše, u oblastí, pro které je

20 známá jejich velikost a/nebo tvar, stačí pro jejich jednoznačné určení jeden bod. Pro zeměpisné oblasti, u kterých není z databáze známá velikost, může stačit pro jednoznačné určení dané oblasti poloha dvou různých bodů. Např. pro čtvercové nebo obdélníkové oblasti stačí pro jednoznačné určení znát polohu dvou protějších rohů (tj. rohů, které neleží na žádné společné hraně). Pro čtvercové oblasti mohou tyto rohy ležet i na společné hraně.

25 Určení zeměpisné oblasti pomocí dvou bodů je výhodné např. pro vnitřní oblasti, které mohou být tvořeny několika čtverci 1° na 1° , takže pokrývají oblast o m° na n° , kde m a n jsou přirozená čísla. Díky tomu, že pro uložení každé zeměpisné oblasti do databáze stačí jeden nebo dva body, každý určený dvěma souřadnicemi, je možné uložit celou databázi zeměpisných oblastí i do zařízení s relativně malou pamětí.

30

Určení množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace pro zeměpisné oblasti může být realizováno rozdělením databáze do sekcí, přičemž každá zeměpisná oblast je přiřazena do alespoň jedné sekce, a určením množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace pro každou

35 sekci. Tímto způsobem je informace určující množinu zakázaných kanálů společná pro více zeměpisných oblastí v databázi uložena pouze jednou a dané zeměpisné oblasti jsou propojeny s touto informací. Například může být tato informace obsažena v hlavičce části databáze, která obsahuje odpovídající sekci. Díky tomu, že informace určující množinu zakázaných kanálů není v databázi ukládána pro každou zeměpisnou oblast zvlášť, může být ušetřeno místo v paměti.

40

Každá hraniční oblast je výhodně rozdělena na podoblasti, přičemž každá podoblast je propojena s informací určující pro tuto podoblast platnost jednotlivých množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určených pro danou hraniční oblast. V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace je potom u každé nalezené hraniční oblasti určena podoblast obsahující

45 určenou polohu a stav bezdrátové komunikace je následně zvolen na základě sjednocení množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace platných v určených podoblastech. Rozdělení hraničních oblastí na podoblasti umožňuje navýšit přesnost výběru využitelných kanálů v blízkosti hranice mezi územními celky. Nárůst vyžadovaného množství paměti přitom není tak veliký, jako v případě, kdy by se jednoduše zmenšila velikost všech zeměpisných oblastí. Z toho důvodu je kombinace rozdělení zeměpisných oblastí na vnitřní a hraniční s rozdělením pouze

50 hraničních oblastí na podoblasti obzvláště výhodná v případě, kdy řídicí jednotka má k dispozici pouze malé množství paměti pro uložení databáze zeměpisných oblastí.

Například podoblast, která celá spadá do jednoho územního celku, může být propojena s informací, která pro tuto podoblast určí, že v ní platí jediná množina zakázaných kanálů, a sice množina

55

zakázaných kanálů určená legislativou v daném jednom územním celku. Oproti tomu pro podoblast obsahující hranici, tedy podoblast, ve které je třeba brát v úvahu dvě nebo více množin zakázaných kanálů, protože způsob dle vynálezu neumožňuje určit, na které straně hranice se určená poloha nachází, může být přiřazena informace, která pro tuto podoblast určí, že v ní platí
 5 dvě nebo více různých množin zakázaných kanálů. V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace mohou potom být využitelné kanály vybírány tak, aby nedocházelo ke konfliktu s legislativou na ani jedné straně hranice. Například tedy za využitelné kanály mohou být zvoleny všechny kanály ze seznamu kanálů, které neleží ani v jedné z množin zakázaných kanálů platných v uvažované podoblasti.

10 Množiny zakázaných kanálů mohou být v databázi pro jednotlivé zeměpisné oblasti určeny prostřednictvím kódů států. V kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace je poté kódu státu přiřazena množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace. V situaci, kdy jsou k dispozici dvě řídicí jednotky, může první řídicí jednotka realizovat určení polohy, např. pomocí
 15 informací z GPS, a nalezení relevantní podoblasti. První řídicí jednotka pak odešle do druhé řídicí jednotky kód daného státu a druhá řídicí jednotka může realizovat nalezení odpovídající množiny zakázaných kanálů v databázi podle daného kódu státu, výběr využitelných kanálů a případně i nastavení bezdrátové komunikace v závislosti na vybraných využitelných kanálech.

20 Nedostatky řešení známých ze stavu techniky dále do určité míry odstraňuje vozidlo zahrnující řídicí jednotku, paměť, komunikační modul a modul pro určení polohy. Komunikační modul je prostřednictvím řídicí jednotky nastavitelný pro přijímání a/nebo vysílání signálu na vybraných kanálech bezdrátové komunikace, přičemž pro krok určení polohy vozidla jsou využity informace získané modulem pro určení polohy. Dané kanály bezdrátové komunikace jsou poté vybrány
 25 způsobem výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla popsaným výše.

Celý způsob může být realizován uvedenou řídicí jednotku, nebo může být částečně realizován i další řídicí jednotkou, např. zabudovanou v komunikačním modulu. Může tak být využit např.
 30 komunikační modul, který má jako součást firmwaru algoritmus pro výběr využitelných kanálů v závislosti na dodaném kódu státu. Při změně legislativy v některém státě pak stačí aktualizovat uvedený firmware, což může být například provedeno výrobcem daného komunikačního modulu na dálku, a není třeba nijak aktualizovat software uvedené (první) řídicí jednotky, která není součástí komunikačního modulu. Zároveň není třeba ani aktualizovat část databáze se
 35 zeměpisnými oblastmi, pokud je oddělena od části s kódy států propojenými s konkrétními množinami zakázaných kanálů bezdrátové komunikace.

Objasnění výkresů

40 Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde na:

45 obr. 1 je schematicky zobrazena mapa státu, resp. hranice tohoto státu, rozdělená na zeměpisné oblasti;

obr. 2 je znázorněn detail jedné hraniční oblasti z obr. 1 rozdělené na podoblasti;

50 obr. 3 je zobrazena tabulka s informacemi určujícími platnost množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určené pro hraniční oblast z obr. 2 v první sekci;

obr. 4 je zobrazena tabulka s informacemi určujícími platnost množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určené pro hraniční oblast z obr. 2 ve druhé sekci;

55 obr. 5 je zobrazen vývojový diagram pro vytvoření databáze zeměpisných oblastí podle

prvního příkladného provedení předkládaného vynálezu;

obr. 6 je schematicky znázorněna struktura databáze vytvořené algoritmem podle vývojového diagramu z obr. 5;

5

obr. 7 je zobrazen vývojový diagram pro způsob podle prvního příkladného provedení vynálezu;

obr. 8 je zobrazen vývojový diagram pro vytvoření databáze zeměpisných oblastí podle druhého příkladného provedení předkládaného vynálezu;

10

obr. 9 je zobrazen vývojový diagram pro způsob podle druhého příkladného provedení vynálezu;

obr. 10 je schematicky znázorněno zařízení s komunikačním modulem a s řídicí jednotkou pro provádění způsobu podle vynálezu; a

15

obr. 11 je zobrazena tabulka s binárními kódy pro každý stav bezdrátové komunikace v prvním příkladném provedení vynálezu.

20

Příklady uskutečnění vynálezu

Uvedená uskutečnění znázorňují příkladné varianty provedení vynálezu, která však nemají z hlediska rozsahu ochrany žádný omezující vliv.

25

Předmětem předkládaného vynálezu je způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla. V prvním příkladném provedení je komunikačním modulem Wifi modul 2 a bezdrátovou komunikací komunikačního modulu je tedy Wifi komunikace a k výběru využitelných kanálů pro Wifi komunikaci je využívána řídicí jednotka 1. Řídicí jednotka 1 je propojena s komunikačním Wifi modulem 2, který je řídicí jednotkou 1 nastavitelný do některého stavu bezdrátové komunikace. Stavem bezdrátové komunikace je zde rozuměna bezdrátové komunikace, při které probíhá vysílání a/nebo přijímání signálu pouze na vybraných využitelných kanálech. Kanály jsou v prvním příkladném provedení sdruženy do pásme, resp. do částí pásme.

30

35

Vstupem do způsobu podle prvního příkladného provedení vynálezu jsou zeměpisná šířka a délka, výstupem je pak Wifi pásmo nebo pásma, na kterých může komunikační Wifi modul 2 vysílat a/nebo přijímat, resp. nastavení Wifi modulu 2 do stavu bezdrátové komunikace využívající pouze povolená pásma a kanály.

40

Řídicí jednotka 1 je propojena s pamětí 3, ve které je uložena databáze obsahující zeměpisné oblasti, v tomto příkladném provedení čtverce o velikosti n° zeměpisné šířky na n° zeměpisné délky, kde n je přirozené číslo. Čtvercem je zde rozuměna oblast vymezená určitým intervalem zeměpisné šířky a stejně dlouhým intervalem zeměpisné délky, takže konkrétní tvar i velikost takové oblasti vyjádřený v délkových jednotkách nebo zobrazený na mapě se může v určité míře lišit v závislosti na zvoleném promítání nebo jiných faktorech. Tedy taková oblast nemusí mít přesně čtvercový tvar v běžném slova smyslu. Každé zeměpisné oblasti je v paměti 3 přiřazena množina zakázaných nebo omezených Wifi pásme, konkrétně je pro každou zeměpisnou oblast určeno, jestli v dané oblasti je povoleno 2,4 GHz pásmo a jestli je povoleno nebo omezeno 5 GHz pásmo, přičemž omezené 5 GHz pásmo zde znamená, že jsou zakázány kanály 149 až 165. Alternativně však omezené 5 GHz pásmo může zahrnovat i jiné kanály, případně mohou být určovány jednotlivé kanály, a nikoliv kanály sdružené do pásme.

45

50

Alternativně může být určení množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace (neboli určení

55

restrikcí bezdrátové komunikace) provedeno jinak než přiřazením množiny zakázaných Wifi pásem popsáním v předchozím odstavci. Například může být určení množiny zakázaných kanálů realizováno určením množiny povolených kanálů (vzhledem k tomu, že technicky použitelných kanálů je omezené množství, tj. seznam kanálů bezdrátové komunikace je uzavřená množina, je
 5 určení povolených kanálů v důsledku stejné jako určení zakázaných kanálů). V různých provedeních předkládaného vynálezu tak mohou být použity tyto i jiné způsoby určení množiny zakázaných kanálů pro jednotlivé zeměpisné oblasti nebo pro skupiny zeměpisných oblastí.

Zeměpisné oblasti jsou rozděleny na vnitřní a hraniční oblasti 6, 5. Hraniční oblasti 5 mají velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky a jsou dále rozděleny na menší podoblasti 7. Hraničními oblastmi 5 jsou ty zeměpisné oblasti, kterými prochází hranice 8 mezi státy nebo regiony s různými restrikcemi Wifi pásem, tedy s různými množinami zakázaných kanálů Wifi komunikace. V blízkosti hranice 8, tedy v podoblastech 7, kterými prochází daná hranice 8, není možné vzhledem k omezené přesnosti určování polohy stanovit, na které straně hranice 8 se
 15 automobil nachází, a proto je v těchto podoblastech 7 v prvním příkladném provedení vždy zvolen stav bezdrátové komunikace splňující restrikce (omezená nebo vypnutá pásma) na obou stranách hranice 8, jak bude detailněji popsáno níže.

Na obr. 1 je schematicky zobrazen region na mapě, resp. jeho hranice 8, a tento region je pokrytý zeměpisnými oblastmi. Vnitřní oblasti 6 pro tento region jsou dvě, jedna z nich složená z devíti čtverců o velikost 1° na 1° , tedy má velikost 3° na 3° . Jedna z hraničních oblastí 5 (druhá zprava v nejspodnější řadě oblastí) je detailněji zobrazena na obr. 2, kde jsou zobrazeny i jednotlivé podoblasti 7.

V tomto příkladném provedení jsou hraniční oblasti 5 rozděleny na 10 částí v severojižním směru a na 8 částí v západovýchodním směru, tedy na 80 podoblastí 7. V severojižním směru je tedy rozlišení (přesnost stanovené polohy) rovno obvodu Země v daném směru vyděleném 3600, tedy zhruba $40\,000\text{ km} / 3600 \approx 11,1\text{ km}$, jinými slovy, v severojižním směru je velikost podoblasti $0,1^\circ$ zeměpisné šířky, což odpovídá zhruba 11 km. V západovýchodním směru pak rozlišení
 30 záleží na zeměpisné šířce (tj. úhlové vzdálenosti od rovníku). U rovníku odpovídá jedna osmina stupně zhruba 14 km, v blízkosti rovnoběžky 60° jedna osmina stupně odpovídá zhruba šesti a půl kilometrům podle následujícího vztahu:

$$((40\,000\text{ km} / 360) / 8) * \cos(60^\circ) \approx 6,5\text{ km}.$$

Vnitřními oblastmi 6 neprochází hranice 8 mezi státy nebo regiony s různými restrikcemi Wifi pásem, takže v každé vnitřní oblasti 6 je určena jediná množina zakázaných kanálů, resp. jediná množina povolených kanálů. Není proto nutné tyto oblasti dělit na menší podoblasti 7, naopak je možné vytvořit vnitřní oblasti 6 větší, a to v místech, kde na větší části mapy platí stejné podmínky pro Wifi komunikaci. Například většina Evropy může být pokryta jedinou čtvercovou vnitřní oblastí 6, protože s výjimkou Běloruska v Evropě a v přilehlých mořích a oceánu neplatí žádné restrikce pro Wifi komunikaci, takže není nutné rozlišovat mezi jednotlivými státy (ani mezi pevninou a mořem). Podobná situace platí pro ostrovní státy, protože za jejich hranicí je moře, ve kterém platí stejné restrikce jako v daném státu nebo žádné restrikce. Díky vytváření
 45 větších vnitřních oblastí 6 je sníženo vyžadované množství paměti.

Databáze 4 zeměpisných oblastí uložená v paměti 3 je rozdělena do čtyř zeměpisných zón 10, každá odpovídající čtvrtině glóbu. Zeměpisné oblasti jsou do jednotlivých zón 10 zařazeny v závislosti na své poloze vůči rovníku a nultému poledníku, tedy v závislosti na znaménkách souřadnic polohy bodů z dané oblasti. Toto rozdělení je výhodné, protože souřadnice určující zeměpisné oblasti v každé zóně pak mohou začínat od nuly (tj. od průsečíku rovníku s nultým poledníkem, kde se tyto zóny 10 potkávají). Každá zóna 10 je pak rozdělena na část 11 s vnitřními oblastmi a část 12 s hraničními oblastmi, každá tato část je pak dále rozdělena do sekcí 13 podle kanálů a pásem bezdrátové komunikace povolených v daných zeměpisných oblastech.
 55 Každá hraniční oblast 5 tedy je zařazena do více sekcí 13, protože jí mohou být přiřazeny různé

množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace vlastní různým regionům, do kterých daná hraniční oblast 5 zasahuje. Vnitřní oblasti 6 však vždy pokrývají část mapy s jedinou množinou zakázaných kanálů (a/nebo Wifi pásem), takže každá vnitřní oblast 6 je zařazena do právě jedné sekce 13. Tato struktura databáze 4 je schematicky zobrazena na obr. 6.

5

Obr. 6 schematicky znázorňuje databázi 4 zahrnující čtyři zóny 10 znázorněné jako obdélníky. Každá zóna 10 je označena dvěma znaménky, která odpovídají znaménku před zeměpisnou šířkou a délkou. Každá zóna 10 zahrnuje část 11 s vnitřními oblastmi a část 12 s hraničními oblastmi, které jsou pak dále děleny na jednotlivé sekce 13 naznačené sloupci menších podlouhlých obdélníků.

10

Každá podoblast 7 každé hraniční oblasti 5 je v databázi 4 opatřena informací, která stanovuje, zda v dané podoblasti 7 platí nebo neplatí určená množina zakázaných kanálů (určená danou sekcí 13). Například hraniční oblast 5, do které spadá hranice 8 mezi prvním regionem s první množinou zakázaných kanálů (např. region z obr. 2) a druhým regionem s druhou množinou zakázaných kanálů (např. nezobrazený region sousedící s regionem z obr. 2) je zařazena do dvou sekcí 13 – první sekce 13 s určenou první množinou zakázaných kanálů a druhé sekce 13 s určenou druhou množinou zakázaných kanálů. Na obr. 3 a 4 jsou zobrazeny tabulky obsahující informace stanovující platnost restrikcí v podoblastech 7 hraniční oblasti 5 z obr. 2. Tabulka z obr. 3 obsahuje tyto informace pro první sekci 13, tabulka z obr. 4 pro druhou sekci 13. Jak je vidět při srovnání těchto dvou obrázků, podoblasti 7, kterými na obr. 2 prochází hranice 8, mají přiřazenu hodnotu 1, tedy informaci, že v nich platí daná restrikce, v obou tabulkách.

15

20

25

V těchto podoblastech 7 tedy platí dvě různé restrikce, a pokud se automobil nachází v některé z nich, bude Wifi modul 2 nastaven do takového stavu bezdrátové komunikace, který splňuje obě uvedené restrikce. Tabulky z obr. 3 a 4 tedy odpovídají stejné hraniční oblasti 5, tj. obě tabulky určují informace pro stejné podoblasti 7 pokrývající stejná místa na mapě, ale jsou uloženy na různých místech v databázi 4. Obdobně je odpovídající hraniční oblast 5 uložena v databázi 4 dvakrát, tedy má v databázi 4 dva výskyty v různých sekcích 13.

30

První množina zakázaných kanálů platí pouze pro podoblasti 7, které alespoň částečně spadají do prvního regionu. Proto tyto podoblasti 7 mají v první sekci 13 přiřazenu informaci, že v nich první množina zakázaných kanálů platí. Pro podoblasti 7, které celým svým obsahem leží mimo první region, není první množina zakázaných kanálů relevantní. Proto tyto podoblasti 7 mají v první sekci 13 přiřazenu informaci, že v nich první množina zakázaných kanálů neplatí, tedy mají přiřazenu hodnotu 0 na obr. 3.

35

V druhé sekci 13 mají podoblasti 7 dané hraniční oblasti 5 přiřazeny informace určující platnost druhé množiny zakázaných kanálů. Pro podoblasti 7, kterými prochází hranice 8 mezi prvním a druhým regionem, pak musí platit obě množiny zakázaných kanálů, protože pokud se automobil nachází v takové podoblasti, není z databáze 4 možné zjistit, na které straně hranice 8 se nachází, a je tak bezpečnější splňovat nařízení z obou regionů.

40

45

Vytvoření databáze 4 zeměpisných oblastí je možné provést například podle algoritmu zahrnujícího následující kroky:

- získání seznamu států s přiřazenými množinami zakázaných kanálů bezdrátové komunikace;
- rozdělení světové mapy na zeměpisné oblasti rovnoběžkami a poledníky na celočíselných zeměpisných šířkách a délkách;
- rozdělení zeměpisných oblastí na hraniční oblasti 5, kterými prochází hranice 8 mezi alespoň dvěma státy s různými množinami zakázaných kanálů bezdrátové komunikace, a vnitřní oblasti 6, kterými jsou ostatní zeměpisné oblasti;

50

55

- pospojování shluků vnitřních oblastí 6 do větších vnitřních oblastí 6;
- 5 • rozdělení každé hraniční oblasti 5 na podoblasti 7, přičemž pro každou podoblast 7 je určeno, zda v ní platí nebo neplatí jednotlivé (různé) množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace přiřazené státům zasahujícím do dané hraniční oblasti 5;
- 10 • rozřídění zeměpisných oblastí do 4 zón 10 podle jejich polohy vzhledem k rovníku a nultému poledníku;
- rozřídění zeměpisných oblastí v každé zóně 10 do části 11 s vnitřními oblastmi a části 12 s hraničními oblastmi;
- 15 • rozřídění každé části 11 s vnitřními oblastmi a části 12 s hraničními oblastmi v každé zóně 10 do sekcí 13 podle přiřazených množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace (hraniční oblasti 5 spadají do dvou nebo více sekcí 13); a
- uložení rozříděných zeměpisných oblastí do databáze 4.

20 Tento algoritmus je znázorněn ve vývojovém diagramu zobrazeném na obr. 5.

25 Zeměpisné oblasti v databázi 4 vytvořené podle tohoto algoritmu tedy nezahnují informace o tom, jaký stát (částečně) pokrývají. V prvním příkladném provedení databáze 4 umožňuje pouze přiřazení restrikcí bezdrátové komunikace, nikoliv určení konkrétního státu, v závislosti na poloze.

30 Stav bezdrátové komunikace, do kterých může být nastaven Wifi modul 2, jsou v tomto provedení voleny z předem určené množiny stavů, která zahrnuje následující stavy: stav s vypnutým 2,4 GHz pásmem, stav s vypnutým 5 GHz pásmem, stav s vypnutým 2,4 GHz i 5 GHz pásmem, stav se zapnutým 2,4 GHz i 5 GHz pásmem, stav s vypnutým 2,4 GHz pásmem a omezeným 5 GHz pásmem a stav se zapnutým 2,4 GHz pásmem a omezeným 5 GHz pásmem.

35 Algoritmus způsobu výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla pak zahrnuje následující kroky:

- 35 • určení polohy pomocí GPS polohovacího modulu 9;
- určení zóny 10 databáze 4 v závislosti na znaménkách před zeměpisnými souřadnicemi;
- 40 • nalezení v dané zóně 10 databáze 4 všech výskytů zeměpisné oblasti obsahující určenou polohu, pokud první nalezený výskyt náleží části 11 s vnitřními oblastmi (tedy je tato zeměpisná oblast v databázi 4 uložena pouze jednou), je zvolen stav bezdrátové komunikace využívající pouze kanály bezdrátové komunikace nezakázané v sekci 13 obsahující danou vnitřní oblast 6 a přejde se na poslední krok; pokud první nalezený výskyt náleží části 12 s hraničními oblastmi, je nutné prohledat všechny sekce 13 v části 12 s hraničními oblastmi v dané zóně 10 (proto jsou kvůli možnosti rychlejší dokončení algoritmu výhodně nejdříve prohledány části 11 s vnitřními oblastmi);
- 45 • u každého nalezeného výskytu hraniční oblasti 5 nalezení podoblasti 7 obsahující danou polohu;
- 50 • zvolení stavu bezdrátové komunikace využívajícího pouze kanály bezdrátové komunikace, které nejsou zahrnuty ve sjednocení množin zakázaných kanálů platných v nalezených podoblastech 7; a

55

- nastavení Wifi modulu 2 do zvoleného stavu bezdrátové komunikace.

Tento algoritmus je znázorněn ve vývojovém diagramu zobrazeném na obr. 7.

5 Vzhledem k tomu, že hraniční oblasti 5 mají šířku a délku jeden stupeň a jsou ohraničeny rovnoběžkami a poledníky na celočíselných stupních daných zeměpisných souřadnic, jsou jednoznačně určeny jedním bodem, například polohou svého jihozápadního rohu. Vzhledem k tomu, že pro uložení jedné souřadnice je v paměti 3 potřeba 1 B (zeměpisná délka se v rámci jedné zóny 10 databáze 4, tj. po zanedbání znamének, pohybuje od 0 do 180, takže je potřeba 8
10 bitů, zeměpisná šířka se pohybuje od 0 do 90, takže je potřeba 7 bitů) a pro každou z osmdesáti podoblastí 7 je třeba jeden bit určující, zda v ní platí (např. hodnota 1) nebo neplatí (opačná hodnota) množina zakázaných kanálů určená pro danou sekci 13, pro uložení jedné hraniční oblasti 5, resp. jednoho výskytu hraniční oblasti 5, stačí 12 B paměti. V alternativních provedeních, kde je velikost a/nebo počet zeměpisných oblastí jiný, může být samozřejmě jiné i
15 množství paměti vyžadované pro uložení takových zeměpisných oblastí.

Vnitřní oblast 6 o šířce a délce jeden stupeň může být určena jedním bodem, například polohou jihozápadního rohu, pro jejíž uložení jsou třeba 2 B. Některý bit z těchto 2 B (osmý bit u zeměpisné šířky, nevyužitý u hraničních oblastí 5) pak určuje, že velikost této oblasti je jeden na
20 jeden stupeň. Větší vnitřní oblast 6 musí být určena dvěma body, například polohou severovýchodního a jihozápadního bodu, což vyžaduje 4 B, z nichž jeden bit určuje, že velikost této oblasti není jeden na jeden stupeň (tedy určuje, že tato vnitřní oblast 6 je větší a je určena dvěma body). Místo polohy druhého rohu může být v paměti alternativně uložena informace o velikosti dané oblasti, tj. délka hrany daného čtverce.

25 V tomto příkladném provedení je množina zakázaných kanálů pro každou sekci 13 určena tak, že je každé sekci 13 přiřazen jeden stav bezdrátové komunikace z množiny stavů, přičemž tento stav bezdrátové komunikace je stav, který využívá pouze kanály povolené v zeměpisných oblastech v dané sekci 13, a pokud je takových stavů více, je z nich určen ten nejméně restriktivní. Každý stav bezdrátové komunikace z množiny stavů v tomto příkladném provedení může být zakódován pomocí tří bitů, například jak je naznačeno v tabulce na obr. 11. Výhodou tohoto kódování je, že pro podoblasti 7 s více platnými množinami zakázaných kanálů je možné stav bezdrátové komunikace určit pomocí funkce OR počítané po složkách (tj. po bitech), kdy složka výsledného binárního čísla je nulová, právě když jsou nulové odpovídající složky obou vstupů. Tento způsob
30 určení množiny zakázaných kanálů pro jednotlivé sekce 13, a tím pro jednotlivé zeměpisné oblasti a případně i podoblasti 7, je výhodný, protože je relativně málo náročný paměťově i z výpočetního hlediska. V kombinaci s uvedeným kódováním funkce OR zajistí, že její výstup je vždy stejně nebo více restriktivní než její vstupy, takže v blízkosti hranice 8 jsou pak splněny restriktce bezdrátové komunikace platící na obou stranách hranice 8.

40 Fungování funkce OR je demonstrováno v následujícím příkladě. Necht' určitá hraniční oblast náleží do první sekce 13 s přiřazeným stavem s vypnutým 2,4 GHz a zapnutým 5 GHz, kterému odpovídá binární kód 100, a do druhé sekce 13 s přiřazeným stavem se zapnutým 2,4 GHz pásmem a omezeným 5 GHz pásmem, kterému odpovídá binární kód 001. Podoblast 7, do které
45 spadá poloha automobilu, má v obou sekcích přiřazenu hodnotu 1 (tedy jí prochází hranice 8), která stanovuje, že v této podoblasti 7 platí pro danou sekci 13 určená množina zakázaných kanálů. Tedy v této podoblasti 7 musí být nastaven stav bezdrátové komunikace, který nevyužívá žádné kanály z množiny zakázaných kanálů určené v první sekci 13 ani žádné kanály z množiny zakázaných kanálů určené ve druhé sekci 13. Výsledkem funkce OR s těmito dvěma kódy na
50 vstupu je kód 101, který odpovídá stavu bezdrátové komunikace, kdy je pásmo 2,4 GHz vypnuté a pásmo 5 GHz je omezené. Je zřejmé, že tento výsledný stav bezdrátové komunikace skutečně splňuje restriktce určené pro obě dané sekce 13 a zároveň je to nejméně restriktivní stav bezdrátové komunikace z dané množiny stavů, který obě požadované restriktce splňuje.

55 V provedeních, kdy množina stavů zahrnuje nesrovnatelné stavy bezdrátové komunikace, tj.

stavy bezdrátové komunikace, u kterých nelze určit, který z nich je více restriktivní, je možné jeden z nich zvolit např. náhodně nebo dopředu určit pravidla, jak takové nesrovnatelné stavy kombinovat, nebo který z nich vybrat. U jiných množin stavů v alternativních provedeních může být nutné stavy bezdrátové komunikace kódovat pomocí jiného počtu bitů a/nebo může být nutné stavy bezdrátové komunikace platné na stejné podoblasti kombinovat pomocí jiné vhodné funkce, například se mohou využívat obvyklé množinové operace, takže se od seznamu kanálů pro každou určenou polohu odečte každá množina zakázaných kanálů platná pro podoblast obsahující danou určenou polohu, resp. se může odečíst sjednocení těchto množin.

Nalezení zeměpisné oblasti, do které spadá poloha automobilu, v databázi 4 probíhá následovně. Na základě znamének před zeměpisnými souřadnicemi se určí zóna 10 databáze 4. Pro další postup pak znaménka před zeměpisnými souřadnicemi nejsou třeba. Pro určení zeměpisné oblasti jsou potřeba pouze celočíselné složky obou souřadnic. V dané zóně 10 se nejprve prohledá část 11 s vnitřními oblastmi, pokud je nalezena vnitřní oblast 6, jejíž jihozápadní (JZ) roh má stejné souřadnice jako celočíselné složky polohy, nebo vnitřní oblast 6 větší než jeden na jeden stupeň, pro kterou platí, že obě souřadnice rohu s menšími souřadnicemi jsou menší nebo rovny odpovídajícím souřadnicím polohy a obě souřadnice bodu s většími hodnotami souřadnic jsou větší než odpovídající souřadnice polohy, byla nalezena hledaná zeměpisná oblast (a její jediný výskyt).

Alternativně je například možné ukládat zeměpisné oblasti podle polohy středu dané oblasti (čtverce). Výhodně by zeměpisné oblasti byly voleny (tj. mapa by byla rozdělena na zeměpisné oblasti) tak, aby středy oblastí ležely na celočíselných souřadnicích. Při vyhledávání by pak místo podle celočíselných složek souřadnic polohy mohly být využívány zaokrouhlené složky souřadnic polohy, například v kombinaci s informací o velikosti dané oblasti.

Pokud hledaná zeměpisná oblast nebyla nalezena mezi vnitřními oblastmi 6 je nutné prohledat všechny sekce 13 části 12 s hraničními oblastmi. Proměnná určují stav bezdrátové komunikace, který má být vybrán, se nastaví na 000 (tj. žádná restrikce). Každá sekce 13 se prohledává do nalezení hraniční oblasti 5 s JZ rohem, který má stejné souřadnice jako celočíselné složky polohy, nebo až do konce. Po nalezení výskytu takové hraniční oblasti 5 (nebo alternativně až po nalezení všech výskytů takové hraniční oblasti 5) se najde relevantní podoblast 7.

K nalezení podoblasti 7 se využívají složky souřadnic polohy za desetinnou čárkou. Složka zeměpisné délky se vynásobí osmi, složka zeměpisné šířky se vynásobí deseti a dále se uvažují pouze celočíselné složky těchto součinů. Podoblasti 7 jsou uspořádány do řádků a sloupců, jako je to provedeno v tabulce na obr. 3 a 4, součin odpovídající zeměpisné délce určí číslo sloupce, druhý součin určí číslo řádku, ve kterém se nachází relevantní podoblast 7 (řádky a sloupce jsou číslovány od nuly). Pokud v dané podoblasti 7 platí množina zakázaných kanálů určená pro danou sekci 13, proměnná určují stav bezdrátové komunikace a kód stavu bezdrátové komunikace určeného dané sekci 13 se dosadí do funkce OR a výsledek je novou hodnotou proměnné určují stav bezdrátové komunikace.

Toto dosazení do funkce OR proběhne pro každou sekci 13, ve které byl nalezen výskyt dané hraniční oblasti 5 a jejíž určena množina zakázaných stavů platí v dané podoblasti 7. Nakonec se bezdrátová komunikace nastaví do stavu bezdrátové komunikace s binárním kódem odpovídajícím konečné hodnotě proměnné určující stav bezdrátové komunikace. Pokud by v některý okamžik proměnná určující stav bezdrátové komunikace dosáhla hodnoty 111, může být algoritmus ukončen a bezdrátová komunikace nastavena do odpovídající stavu (obě pásma vypnutá).

V některých provedeních může být nejprve vždy prohledávána sekce 13 s nejvíce striktní restrikcí bezdrátové komunikace, tj. s nejvíce mohutnou množinou zakázaných stavů. Pokud v některé podoblasti 7 totiž platí restrikce, podle které musí být Wifi modul 2 úplně vypnutý, nemá smysl kontrolovat, jestli v dané podoblasti 7 platí i jiná restrikce. Obecně, pokud se během

prohledávání databáze 4 zjistí, že pro určenou polohu platí nějaká první množina zakázaných kanálů, nemá pak již smysl prohledávat sekce 13, pro které je určena určitá druhá množina zakázaných kanálů, je-li druhá množina zakázaných kanálů podmnožinou první množiny zakázaných kanálů.

5

V některých provedení mohou zeměpisné oblasti, ve kterých neplatí žádné restriktce, být z databáze zcela vypuštěny. Pokud potom není nalezena žádná zeměpisná oblast obsahující určenou polohu, může se předpokládat, že vozidlo na dané poloze se nachází ve státě bez restriktcí bezdrátové komunikace a množina využitelných kanálů obsahuje všechny kanály ze seznamu kanálů.

10

V alternativním provedení může být Wifi modul 2 nastavitelný do stavů bezdrátové komunikace zvolených z jiné množiny stavů. Například mohou být přípustné pouze dva stavy – Wifi modul 2 zapnutý (množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace je prázdná) a Wifi modul 2 vypnutý (množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace je seznamem (všech) kanálů bezdrátové komunikace). Každé podoblasti 7 pak může být přiřazen bit určující jeden z těchto stavů namísto bitu určujícího platnost restriktce určené pro danou sekci 13.

15

V dalším alternativním provedení mohou mít vnitřní oblasti 6 nejen čtvercový tvar, ale i obdélníkový. Obdélníkový tvar je také možné určit pozicí dvou bodů, a může tak být ještě více zredukován počet zeměpisných oblastí, a tím i místo zabírané databází 4 v paměti 3. Zóny 10 databáze 4 nemusejí v některých provedeních být rozděleny na části podle vnitřních a hraničních oblastí 6, 5, ale například může být každé zeměpisné oblasti přiřazen jeden bit určující, o jaký typ oblasti se jedná. V alternativních provedeních mohou mít obdélníkový tvar i hraniční oblasti 5, při hledání podoblasti 7 obsahující určenou polohu by se pak využívaly celé souřadnice, ne jenom jejich neceločíselné složky.

20

25

Ve druhém příkladném provedení předkládaného vynálezu je bezdrátovou komunikací opět Wifi komunikace realizovaná Wifi modulem 2 zabudovaným do automobilu a způsob výběru využitelných kanálů je realizován částečně řídicí jednotkou 1 zabudovanou v automobilu a částečně druhou řídicí jednotkou, která je součástí Wifi modulu 2. Na rozdíl od prvního příkladného provedení, ve kterém jedna řídicí jednotka 1 zajišťuje určení restriktce bezdrátové komunikace pro danou polohu i nastavení Wifi modulu 2 tak, aby pracoval pouze na kanálech, které nepodléhají daným restriktcím, v tomto příkladném provedení jedna řídicí jednotka 1 na základě polohy určí kód státu, ve kterém se vozidlo nachází, a do komunikačního Wifi modulu 2 tato řídicí jednotka 1 posílá pouze daný kód státu. Nastavení Wifi modulu 2 je pak realizováno samotným Wifi modulem 2, resp. jeho zabudovanou druhou řídicí jednotkou. Nastavení používaných kanálů na základě dodaného kódu státu, např. dvoupísmenného ISO 3166-1 alpha-2 kódu, je běžnou součástí komunikačních Wifi modulů 2.

35

40

Vstupem do způsobu podle druhého příkladného provedení vynálezu jsou zeměpisná šířka a délka, výstupem je pak nastavení Wifi modulu 2 do stavu bezdrátové komunikace využívající pouze povolená pásma a kanály na základě určeného kódu státu.

45

Stejně jako v prvním příkladném provedení je řídicí jednotka 1 propojena s paměti 3, ve které je uložena databáze 4 obsahující zeměpisné oblasti, v tomto příkladném provedení obdélníky o velikosti n° zeměpisné šířky na m° zeměpisné délky, kde n, m jsou přirozená čísla. Pro každou zeměpisnou oblast je v paměti 3 určen kód státu.

50

55

Zeměpisné oblasti jsou rozděleny na vnitřní a hraniční oblasti 6, 5. Hraniční oblasti 5 mají velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky a jsou dále rozděleny na menší podoblasti 7. Hraničními oblastmi 5 jsou ty zeměpisné oblasti, kterými prochází hranice 8 mezi státy. Na rozdíl od prvního příkladného provedení je ve druhém příkladném provedení každé podoblasti 7 určen pouze jeden stát, do kterého tato podoblast 7 spadá. Není tedy třeba kombinovat restriktce pomocí logického součtu (funkce OR).

Pokud podoblasti 7 prochází hranice 8, patří podoblast státu se silnější restrikcí. Oproti prvnímu příkladnému provedení tedy v zásadě zkombinování restrikcí, v podoblastech 7, kde platí více různých restrikcí, probíhá při vytváření databáze 4. V případě, kdy na jedné straně hranice 8 musí být vypnuto 2,4 GHz pásmo a na druhé straně musí být vypnuto 5 GHz pásmo, tedy jsou tyto restrikce nesrovnatelné, se za silnější restrikci považuje vypnuté 5 GHz pásmo, a podoblast 7 se tedy přiřadí do státu, ve kterém musí být vypnuto 5 GHz pásmo. Některé podoblasti 7 mohou být přiřazeny i státům se slabší restrikcí, například pokud je výrazně větší pravděpodobnost, že se vozidlo bude nacházet ve státě se slabší restrikcí. Tato pravděpodobnost může být při vytváření databáze 4 stanovena například na základě rozdílu v hustotě obydlení na jedné a druhé straně hranice 8, na základě rozdílu v hustotě silničních komunikací apod. Například, pokud je na jedné straně hranice 8 hustě obydlené město a na druhé straně převážně poušť, je pravděpodobnější, že se daný automobil pohybuje ve městě, a může být výhodnější používat v blízkosti hranice 8 restrikci ze státu obsahujícího dané město, i kdyby tato restrikce byla slabší.

V tomto příkladném provedení jsou hraniční oblasti 5 rozděleny na 10 částí v severojižním směru a na 8 částí v západovýchodním směru, stejně jako v prvním příkladném provedení. Vnitřní oblasti 6 při vytváření databáze 4 opět spojovány, takže mohou být větší než 1° na 1° a mohou být i obdélníkové.

Databáze 4 je rovníkem a nultým poledníkem rozdělena do čtyř zeměpisných zón 10, každá odpovídající čtvrtině glóbu. Každá zóna 10 je opět rozdělena do sekcí 13, v tomto provedení však každá sekce 13 odpovídá jednomu státu. Každá hraniční oblast 5 je tedy opět zařazena do více sekcí 13, protože částečně patří do více států. Vnitřní oblasti 6 však vždy pokrývají část jediného státu, takže každá vnitřní oblast 6 je zařazena do právě jedné sekce 13.

Každá podoblast 7 každé hraniční oblasti 5 v každé sekci 13 je v databázi 4 opatřena informací, která stanovuje, zda tato podoblast 7 patří do státu, kterému odpovídá daná sekce 13. Například je každé podoblasti 7 přiřazena hodnota 1 v té sekci 13, která odpovídá státu, do kterého patří (na základě rozhodnutí učiněného při vytváření databáze 4) daná podoblast 7 a hodnota 0 jinak. Možné je samozřejmě i přiřazení opačných hodnot nebo zcela jiných hodnot.

Vytvoření databáze 4 zeměpisných oblastí je možné provést například podle algoritmu zahrnujícího následující kroky:

- rozdělení světové mapy na zeměpisné oblasti rovnoběžkami a poledníky na celočíselných zeměpisných šířkách a délkách;
- rozdělení zeměpisných oblastí na hraniční oblasti 5, kterými prochází hranice 8 mezi alespoň dvěma státy, a vnitřní oblasti 6, kterými jsou ostatní zeměpisné oblasti;
- pospojování shluků vnitřních oblastí 6 do větších vnitřních oblastí 6;
- vytvoření 4 zón 10 v databázi 4 a rozřazení zeměpisných oblastí do zón 10 podle jejich polohy vůči rovníku a nultému poledníku;
- rozřazení zeměpisných oblastí v každé zóně 10 do sekcí 13 podle jednotlivých států a přiřazení kódu daného státu každé sekci 13 (hraniční oblasti 5 spadají do dvou nebo více sekcí 13);
- seřazení sekcí 13 v každé zóně 10 podle relevance;
- rozdělení každé hraniční oblasti 5 na podoblasti 7, přičemž pro každou podoblast 7 je určen jeden stát, do kterého tato podoblast 7 patří a v odpovídající sekci 13 je této podoblasti 7 přiřazena hodnota 1, zatímco v ostatních sekcích 13 obsahujících danou

hraniční oblast 5 a její podoblasti 7 je této podoblasti 7 přiřazena hodnota 0;

- uložení rozříděných zeměpisných oblastí do databáze 4.

5 Tento algoritmus je znázorněn ve vývojovém diagramu zobrazeném na obr. 8. Přiřazení množiny zakázaných kanálů každému kódu státu je provedeno Wifi modulem 2 na základě dat uložených v paměti Wifi modulu 2. Alternativně může být přiřazení množin zakázaných kanálů součástí databáze 4 podle výše popsaného algoritmu nebo toto přiřazení může být provedeno na vzdáleném serveru, kam Wifi modul 2 nebo jiná komponenta odešle kód státu a odkud je poté
10 přijata množina zakázaných kanálů. Uvedené hodnoty 0 a 1 jsou pouze příkladem možných hodnot, které slouží pro určení platnosti restriktce z dané sekce 13 pro danou podoblast 7, tj. příslušnost podoblasti 7 ke státu odpovídajícímu dané sekci 13. Mohou být využity jakékoliv jiné hodnoty, ale z hlediska šetření paměti je výhodné využívat pro určení platnosti restriktcí v podoblastech 7 informace vyjádřitelné hodnotou jednoho bitu.

15 V kroku seřazení sekci 13 podle relevance se každá zóna 10 uspořádá tak, aby se při prohledávání začalo u nejvíce relevantních států. Relevancí je zde předpokládána pravděpodobnost, že se vozidlo bude nacházet ve státě odpovídajícím dané sekci 13. Například, pokud se předpokládá při sestavování databáze 4 pohyb vozu zejména po střední Evropě, považovaly by se za nejvíce
20 relevantní státy střední Evropy, státy zbytku Evropy by byly méně relevantní a státy na jiných kontinentech ještě méně relevantní. Pro vozidla určená pro trhy například v Americe nebo Asii by naopak státy Evropy byly méně relevantní.

25 Algoritmus způsobu výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace podle druhého příkladného provedení předkládaného vynálezu pak zahrnuje následující kroky:

- určení polohy pomocí GPS polohovacího modulu 9;
- určení zóny 10 databáze 4 v závislosti na znaménkách před zeměpisnými souřadnicemi;
- prohledávání sekci 13 v dané zóně 10;
- nalezení prvního výskytu zeměpisné oblasti obsahující určenou polohu v některé sekci 13, je-li tato oblast vnitřní oblastí 6 (tedy je tato oblast v databázi 4 uložena pouze jednou), vyhledá se v databázi 4 kód státu určený pro danou sekci 13 a přejde se na předposlední krok;
- nalezení podoblasti 7 dané hraniční oblasti 5 obsahující určenou polohu; pokud daná podoblast 7 patří do státu odpovídajícího dané sekci 13, vyhledá se v databázi 4 kód státu určený pro danou sekci 13 a přejde se na předposlední krok;
- nalezení dalšího výskytu dané hraniční oblasti 5 v jiné sekci 13 ve stejné zóně 10 a návrat k předchozímu kroku;
- odeslání vyhledaného kódu státu do Wifi modulu 2; a
- přiřazení množiny zakázaných kanálů danému kódu státu ve Wifi modulu 2 a nastavení Wifi modulu 2 tak, aby nevyužíval žádný kanál z množiny zakázaných kanálů.

50 Tento algoritmus je znázorněn ve vývojovém diagramu zobrazeném na obr. 9.

K uložení jednotlivých zeměpisných oblastí do databáze 4 je zde potřeba stejné množství paměti jako v prvním příkladném provedení. Vzhledem k tomu, že databáze 4 se v tomto provedení prohledává od nejvíce relevantních států a prohledávání se ukončí nejen při nalezení vnitřní
55 oblasti 6 obsahující danou polohu ale i při nalezení hraniční oblasti 5, pokud její podoblast 7

obsahující danou polohu patří do daného státu, může způsob dle druhého příkladného provedení v průměru proběhnout rychleji, než by proběhl způsob podle prvního příkladného provedení.

5 Vzhledem k tomu, že ve druhém příkladném provedení se rozlišují jednotlivé státy, a nikoliv pouze regiony s různými množinami zakázaných kanálů jako v prvním příkladném provedení, může být databáze 4 ve druhém příkladném provedení více paměťově náročná. Způsob podle druhého příkladného provedení může ale navíc na výstupu poskytnout informaci o tom, v jakém státě se vozidlo nachází.

10 Nalezení zeměpisné oblasti, do které spadá poloha automobilu, v databázi 4 může probíhat tak, jak je popsáno pro první příkladné provedení.

Pokud je nalezená oblast hraniční oblastí 5, je třeba najít relevantní podoblast 7, což může být opět provedeno stejně jako u prvního příkladného provedení. Pokud je dané podoblasti 7 15 přiřazena hodnota 1, tj. tato podoblast 7 patří státu, kterému odpovídá právě prohledávaná sekce 13, je prohledávání zeměpisných oblastí u konce. V opačném případě se hledá další hraniční oblast 5 obsahující určenou polohu (v jiné sekci 13).

20 V některých alternativních provedeních, zejména je-li k dispozici více paměti a/nebo je potřeba, aby algoritmus způsobu výběru využitelných kanálů proběhl rychleji, může být v každé sekci 13, tj. pro každý stát, uložena informace odkazující na sekce 13 odpovídající sousedním státům. Pokud je v nějaké sekci 13 nalezena hraniční oblast 5 obsahující určenou polohu, je zřejmé, že jsou pro hledání dalších hraničních oblastí 5 obsahujících tuto polohu relevantní pouze sekce 13 25 sousedních států a není třeba prohledávat jiné sekce 13. Tedy například, pokud je jako první výskyt hraniční oblasti 5 obsahující určenou polohu nalezena hraniční oblast 5, kterou prochází hranice Polska, ale daná podoblast 7 obsahující určenou polohu má přiřazenu hodnotu 0, takže do Polska nepatří, má smysl jako další prohledávat hraniční oblasti 5 v sekcích 13 odpovídajících např. Německu nebo České Republice, zatímco sekci odpovídající Itálii nebo Rakousku prohledávat není třeba. Sekce odpovídající Polsku tak může obsahovat ukazatel odkazující na 30 sekce odpovídající mj. Německu nebo Slovensku, takže uvedený algoritmus je při prohledávání databáze po nalezení dané hraniční oblasti v sekci 13 odpovídající Polsku nasměrován jen do skutečně relevantních sekcí 13 a není ztrácen čas prohledáváním zbytku databáze 4.

35 V dalších provedeních, kdy je třeba ještě více zredukovat paměťovou a/nebo výpočetní náročnost způsobu dle vynálezu, nemusí být hraniční oblasti 5 děleny na podoblasti 7. Stav bezdrátové komunikace by pak byl zvolen jako stav využívající pouze kanály bezdrátové komunikace, které nejsou zakázány v dané hraniční oblasti 5, tj. které nejsou zakázány ani v jednom z regionů, na jejichž hranici 8 daná hraniční oblast 5 leží. Pro druhé příkladné provedení by tato modifikace znamenala, že hraniční oblast 5 celá patří státu se silnější restrikcí. Pro první příkladné provedení 40 by tato modifikace znamenala, že se restrikce kombinují funkcí OR na úrovni hraničních oblastí 5, namísto pro podoblasti 7.

V alternativních provedení může být velikost zeměpisných oblastí jakákoliv jiná. Zmenšení oblastí může zpřesnit určení polohy, ale povede k navýšení paměťové náročnosti a naopak. Tvar 45 zeměpisných oblastí, a to i hraničních, může být jiný než čtvercový, např. obdélníkový, trojúhelníkový, šestiúhelníkový atd. Tedy vnitřní i hraniční oblasti 6, 5 mohou být určeny dvěma nebo více body, kombinací určeného tvaru a/nebo velikosti s jedním nebo více body apod.

Dělení hraničních oblastí 5 na podoblasti 7 může být proměnné v závislosti na zeměpisné šířce. 50 Dělení se může zjemňovat směrem k rovníku, takže velikost podoblasti 7 v kilometrech se nebude v závislosti na zeměpisné šířce tolik měnit. V provedení s proměnným dělením hraničních oblastí 5 je třeba modifikovat i určování podoblasti 7, do které spadá daná poloha, konkrétně je třeba nastavit jako proměnný i koeficient, kterým se násobí složky souřadnic za desetinnou čárkou.

55

Dělení se může měnit nejen v závislosti na zeměpisné šířce. Například je možné jemněji rozdělit hraniční oblasti 5 více relevantních států nebo hraniční oblasti 5 států, ve kterých je důležitější korektní volba využitelných kanálů bezdrátové komunikace. Tuto proměnlivost je opět třeba promítnout i do koeficientu pro násobení neceločíselných složek souřadnic.

5

Některé z modifikací popsaných výše pro některé příkladné provedení mohou být využity i pro kterékoliv jiné příkladné nebo alternativní provedení. Stejně tak jsou pro všechna popsaná provedení možné i jiné modifikace zřejmé odborníkům v oboru.

- 10 Předmětem vynálezu je dále osobní automobil, který zahrnuje komunikační Wifi modul 2 s řídicí jednotkou 1 a paměti 3 a GPS polohovací modul 9. Řídicí jednotka 1 je schopna přijímat informace z polohovací modulu 9 a z paměti 3 a je schopna dávat pokyny Wifi modulu 2 (jak je schematicky zobrazeno na obr. 10, kde šipky naznačují směr předávání informací mezi komponentami zobrazeného zařízení), který pak v závislosti na těchto pokynech pracuje na
- 15 určitých kanálech, resp. v určitých Wifi pásmech. V této paměti 3 je uložena databáze 4, která může být podobná nebo stejná jako databáze 4 popisovaná výše, nebo může jít o jakoukoliv jinou databázi 4 obsahující zeměpisné oblasti s určenými množinami zakázaných kanálů bezdrátové komunikace. Řídicí jednotka 1 přijímá informace z polohovacího modulu 9 a s využitím uvedené databáze 4 a způsobu výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace dle vynálezu nastavuje
- 20 Wifi modul 2. K nastavení Wifi modulu 2, tedy ke spuštění způsobu podle vynálezu, může docházet například v pravidelných časových intervalech, po ujetí určité vzdálenosti, v závislosti na instrukcích řidiče apod.

- 25 Zařízení pro provádění způsobu podle druhého příkladného provedení může mít stejnou strukturu, jaká je popsána výše a zobrazená na obr. 10. Řídicí jednotka 1 však v tomto provedení nedává Wifi modulu 2 pokyny týkající se přímo nastavování využitelných kanálů, ale pouze do Wifi modulu 2 odesílá kód státu. Wifi modul 2 zahrnuje vlastní paměť a druhou řídicí jednotku, tato paměť zahrnuje tabulku nebo databázi, ve které je pro každý kód státu možné vyhledat množinu zakázaných, případně povolených, kanálů bezdrátové komunikace, přičemž toto
- 30 vyhledávání provádí druhá řídicí jednotka ve Wifi modulu 2, která pak nastaví komunikační část Wifi modulu 2 v závislosti na dané množině zakázaných kanálů.

- V některých provedeních může být komunikační Wifi modul 2 schopen přijímat informace ze vzdáleného serveru a řídicí jednotka 1 je schopna nejen čtení z paměti 3, ale i zapisování, takže je možné aktualizovat databázi 4, pokud je ze vzdáleného serveru přijata informace o změně množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace v nějakém státě. Alternativně může být aktualizování databáze 4, případně kompletní přepsání staré databáze 4 novou, možné pouze s
- 35 kabelovým připojením např. v servisu.

- 40 Uvedené zařízení může být instalováno i do jakýchkoliv jiných vozidel, např. autobusů, vlaků apod.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla ze seznamu kanálů bezdrátové komunikace podporovaných komunikačním modulem vozidla v závislosti na zeměpisné poloze vozidla pomocí řídicí jednotky (1) zahrnující paměť (3) a pomocí polohovacího modulu (9), **vyznačující se tím**, že v paměti (3) je uložena databáze (4) zeměpisných oblastí a jim příslušných zeměpisných souřadnic, kterými je každá zeměpisná oblast vymezena, přičemž každá zeměpisná oblast je jednoznačně určena maximálně dvěma body, přičemž každý bod je určen zeměpisnou šířkou a zeměpisnou délkou, a přičemž pro každou zeměpisnou oblast je v paměti (4) určena alespoň jedna množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace v dané zeměpisné oblasti, přičemž způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace zahrnuje kroky:

- určení zeměpisné polohy vozidla polohovacím modulem (9);
- nalezení zeměpisné oblasti obsahující určenou zeměpisnou polohu vozidla v databázi (4) pomocí řídicí jednotky (1); a
- výběr využitelných kanálů bezdrátové komunikace,

přičemž v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace jsou řídicí jednotkou ze seznamu kanálů bezdrátové komunikace vybrány využitelné kanály bezdrátové komunikace v závislosti na alespoň jedné z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určené pro zeměpisnou oblast obsahující určenou zeměpisnou polohu, přičemž daná alespoň jedna z množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určených pro zeměpisnou oblast obsahující určenou zeměpisnou polohu neobsahuje žádný z vybraných využitelných kanálů bezdrátové komunikace.

2. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zeměpisné oblasti jsou řídicí jednotkou (1) rozděleny na hraniční oblasti (5) a vnitřní oblasti (6), přičemž každá vnitřní oblast (6) je v databázi (4) uložena právě jednou a každá hraniční (5) oblast je v databázi (4) uložena alespoň jednou.

3. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace jsou řídicí jednotkou (1) vybrány kanály zvolené z jedné z následujících množin: množina zahrnující kanály z 2,4 GHz pásma, množina zahrnující kanály z 5 GHz pásma, množina zahrnující kanály z 2,4 GHz i 5 GHz pásma, množina zahrnující kanály z omezeného 5 GHz pásma a prázdná množina.

4. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z nároků 2 až 3, **vyznačující se tím**, že zeměpisné oblasti v databázi (4) jsou rovníkem a nultým poledníkem rozříděny řídicí jednotkou (1) do čtyř zeměpisných zón (10), přičemž každá hraniční oblast (5) má přibližně velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky a každá vnitřní oblast (6) zahrnuje alespoň jednu oblast mající přibližně velikost 1° zeměpisné šířky na 1° zeměpisné délky.

5. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že určení množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace pro zeměpisné oblasti je realizováno řídicí jednotkou (1) rozdělením databáze (4) do sekcí (13), přičemž každá zeměpisná oblast je přiřazena do alespoň jedné sekce (13), a určením množiny zakázaných kanálů bezdrátové komunikace pro každou sekci (13).

6. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z nároků 2 až 5, **vyznačující se tím**, že každá hraniční oblast (5) je řídicí jednotkou (1) rozdělena na podoblasti (7), přičemž každá podoblast (7) je propojena s informací určující pro tuto podoblast (7) platnost jednotlivých množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace určených pro danou hraniční oblast (5), přičemž v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace je u každé nalezené hraniční oblasti (5) určena podoblast (7) obsahující

určenou polohu a stav bezdrátové komunikace je zvolen na základě sjednocení množin zakázaných kanálů bezdrátové komunikace platných v určených podoblastech (7).

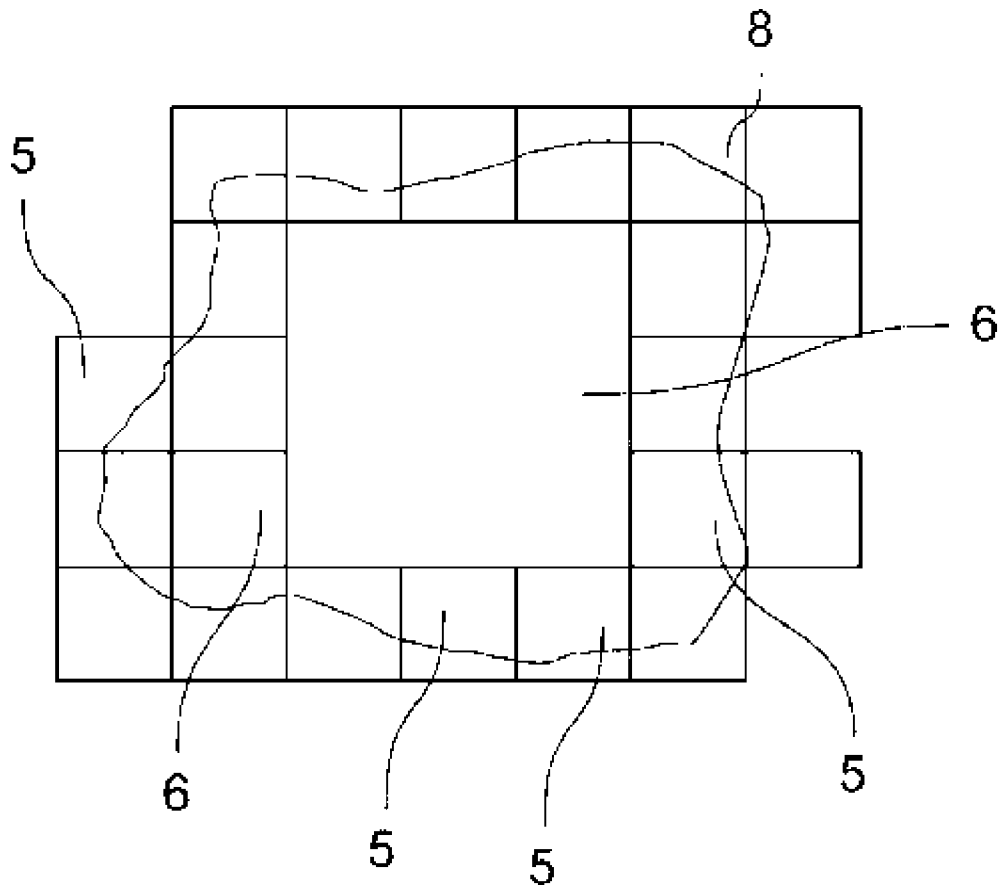
5 7. Způsob výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že množiny zakázaných kanálů jsou v databázi (4) pro jednotlivé zeměpisné oblasti určeny řídicí jednotkou (1) prostřednictvím kódů států a v kroku výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace je kódu státu přiřazena množina zakázaných kanálů bezdrátové komunikace.

10 8. Vozidlo zahrnující řídicí jednotku (1), paměť (3), komunikační modul vozidla a polohovací modul (9), **vyznačující se tím**, že komunikační modul vozidla je prostřednictvím řídicí jednotky (1) nastavitelný pro přijímání a/nebo vysílání signálu na vybraných kanálech bezdrátové komunikace, přičemž dané kanály bezdrátové komunikace jsou vybrány způsobem výběru využitelných kanálů bezdrátové komunikace komunikačního modulu vozidla podle kteréhokoliv z předcházejících nároků.

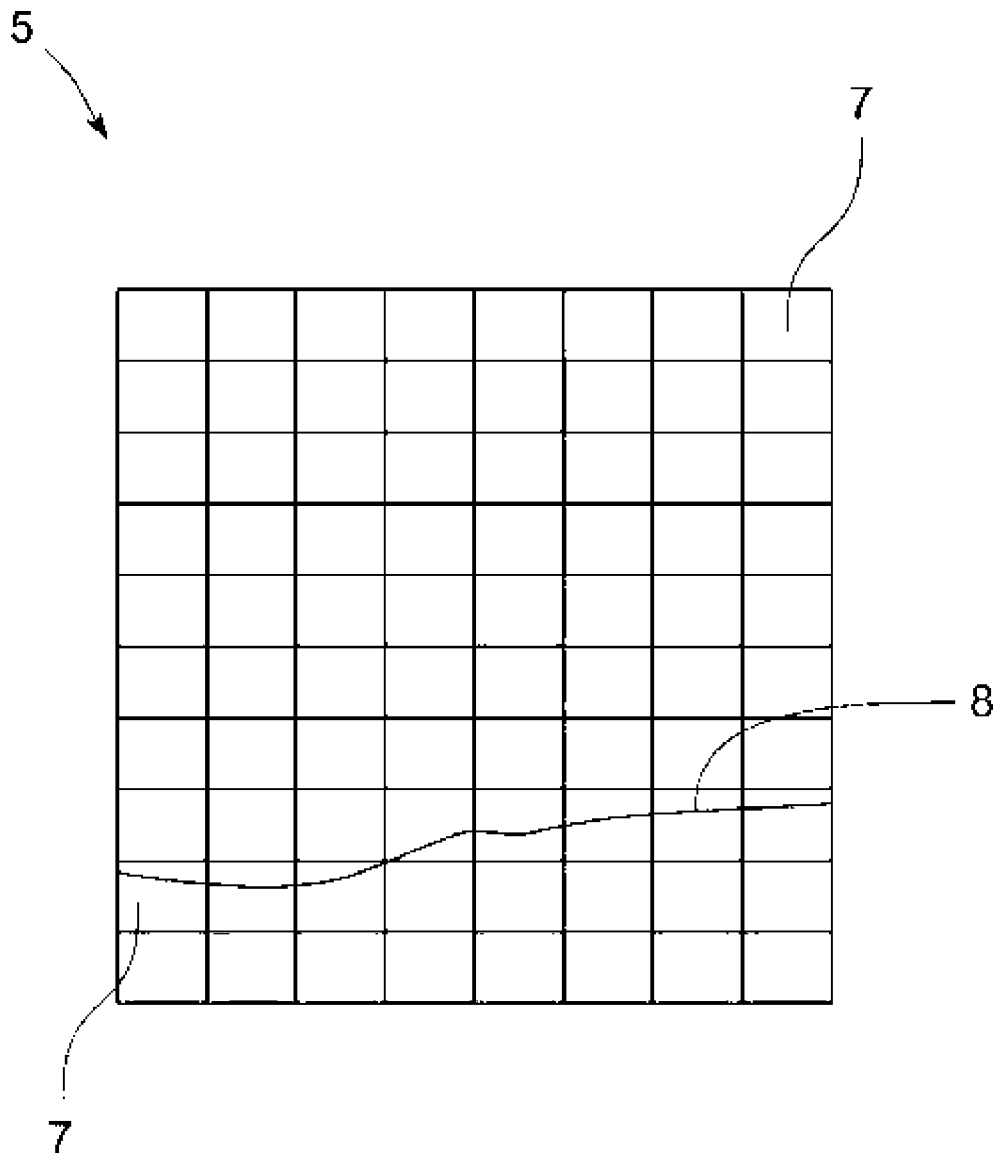
15 10 výkresů

Seznam vztahových značek:

20 1 – řídicí jednotka
2 – wifi modul
3 – paměť
4 – databáze
5 – hraniční oblast
6 – vnitřní oblast
7 – podoblast
25 8 – hranice
9 – polohovací modul
10 – zóna
11 – část s vnitřními oblastmi
12 – část s hraničními oblastmi
30 13 – sekce



Obr. 1



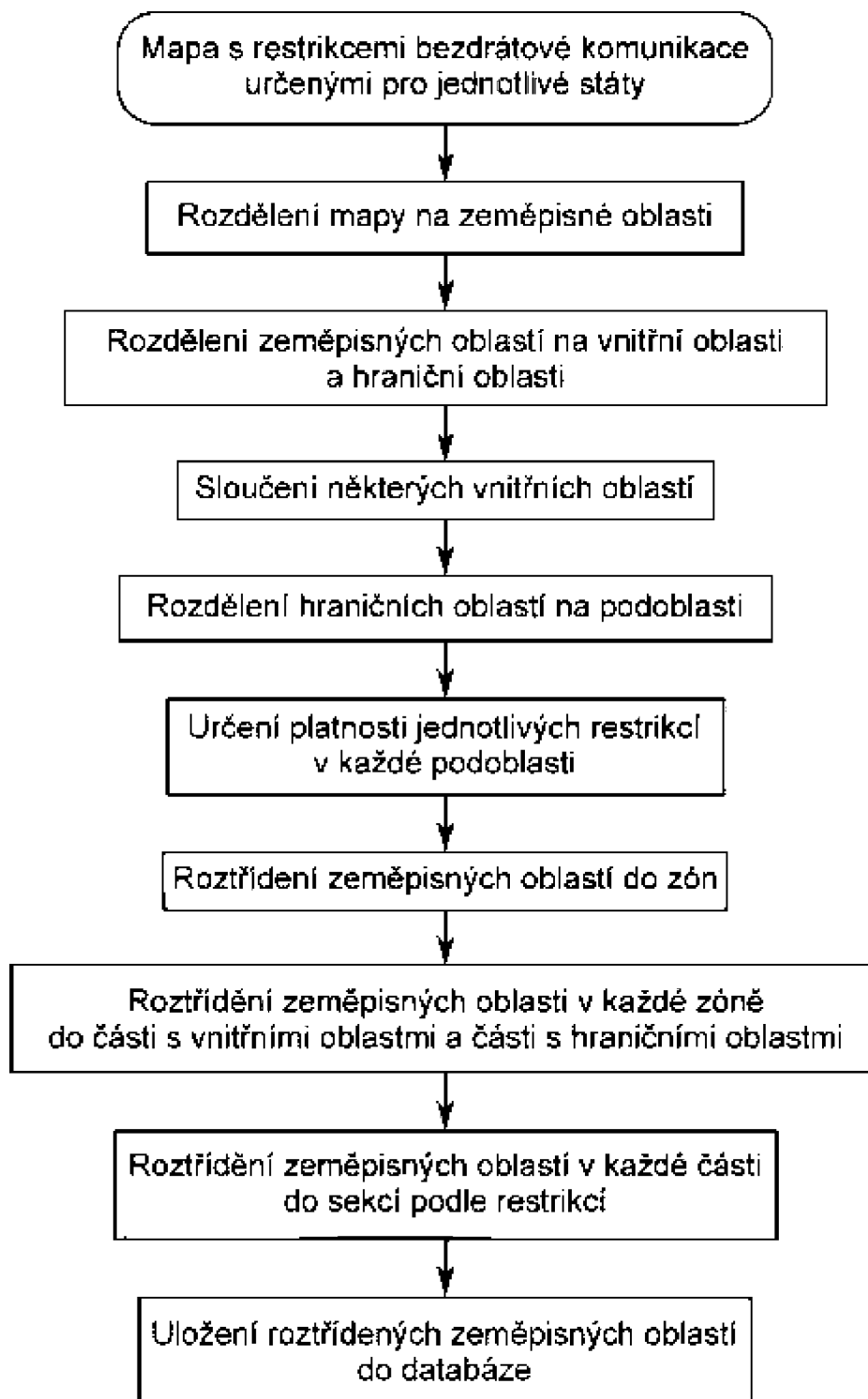
Obr. 2

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

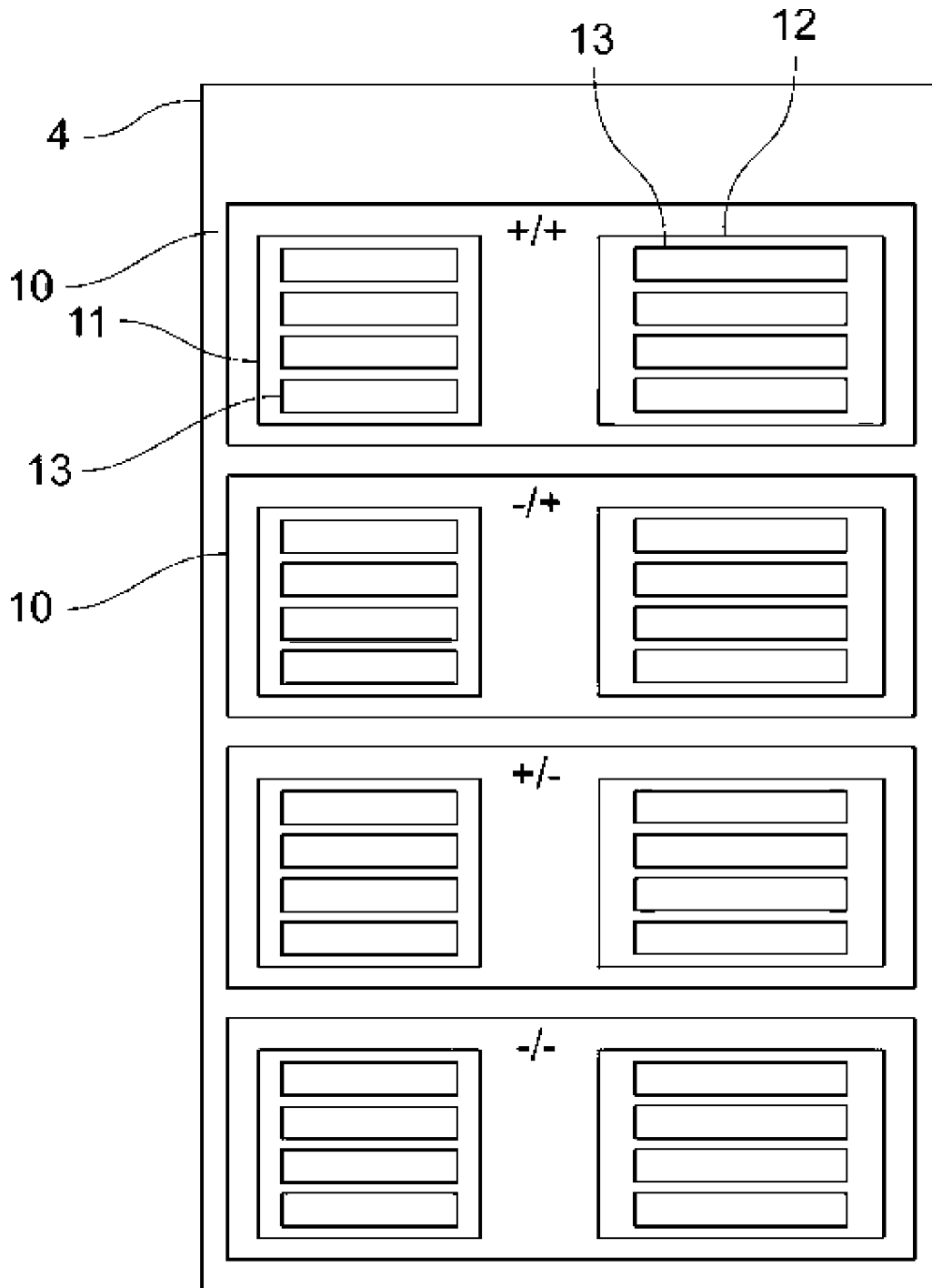
Obr. 3

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

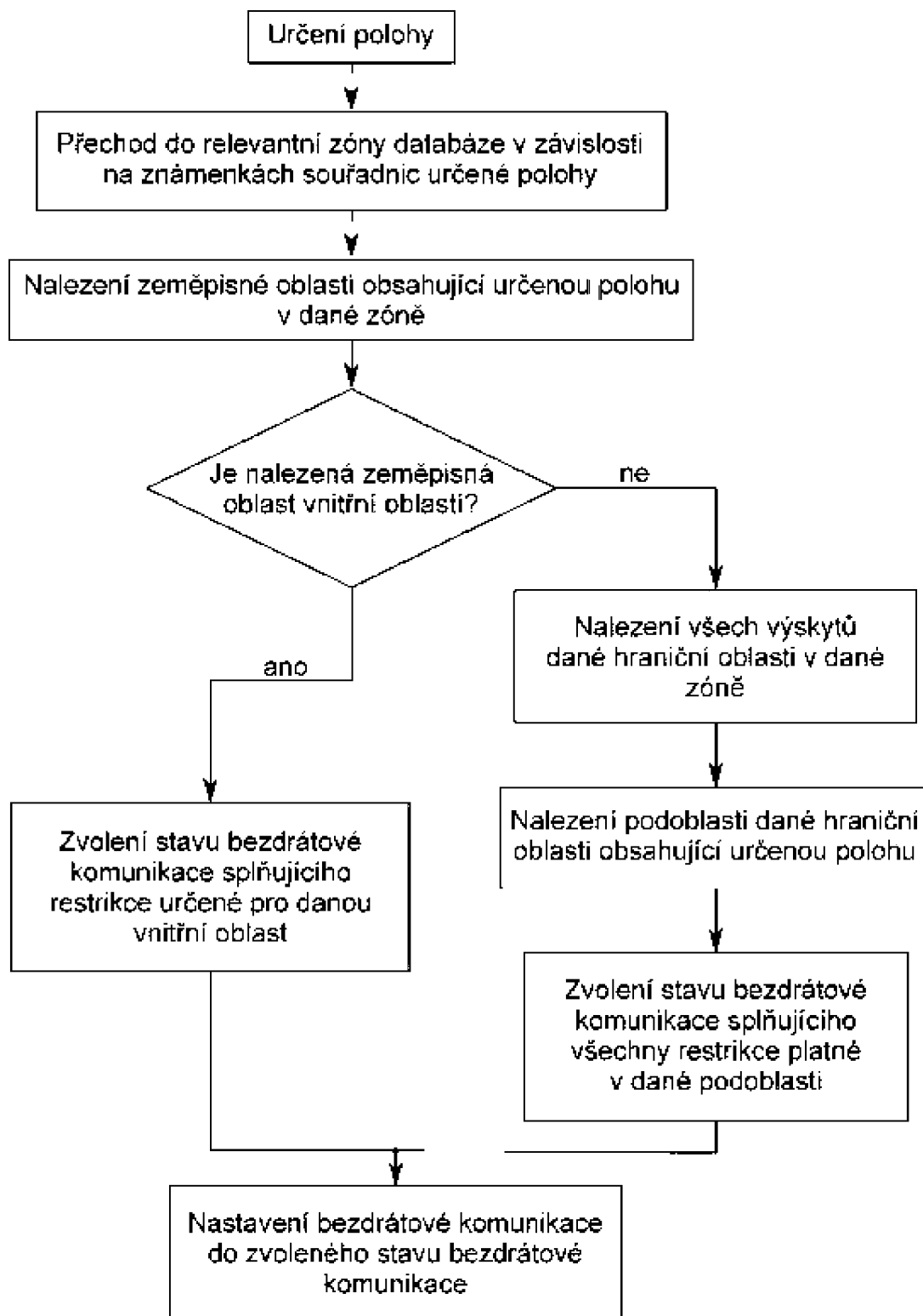
Obr. 4



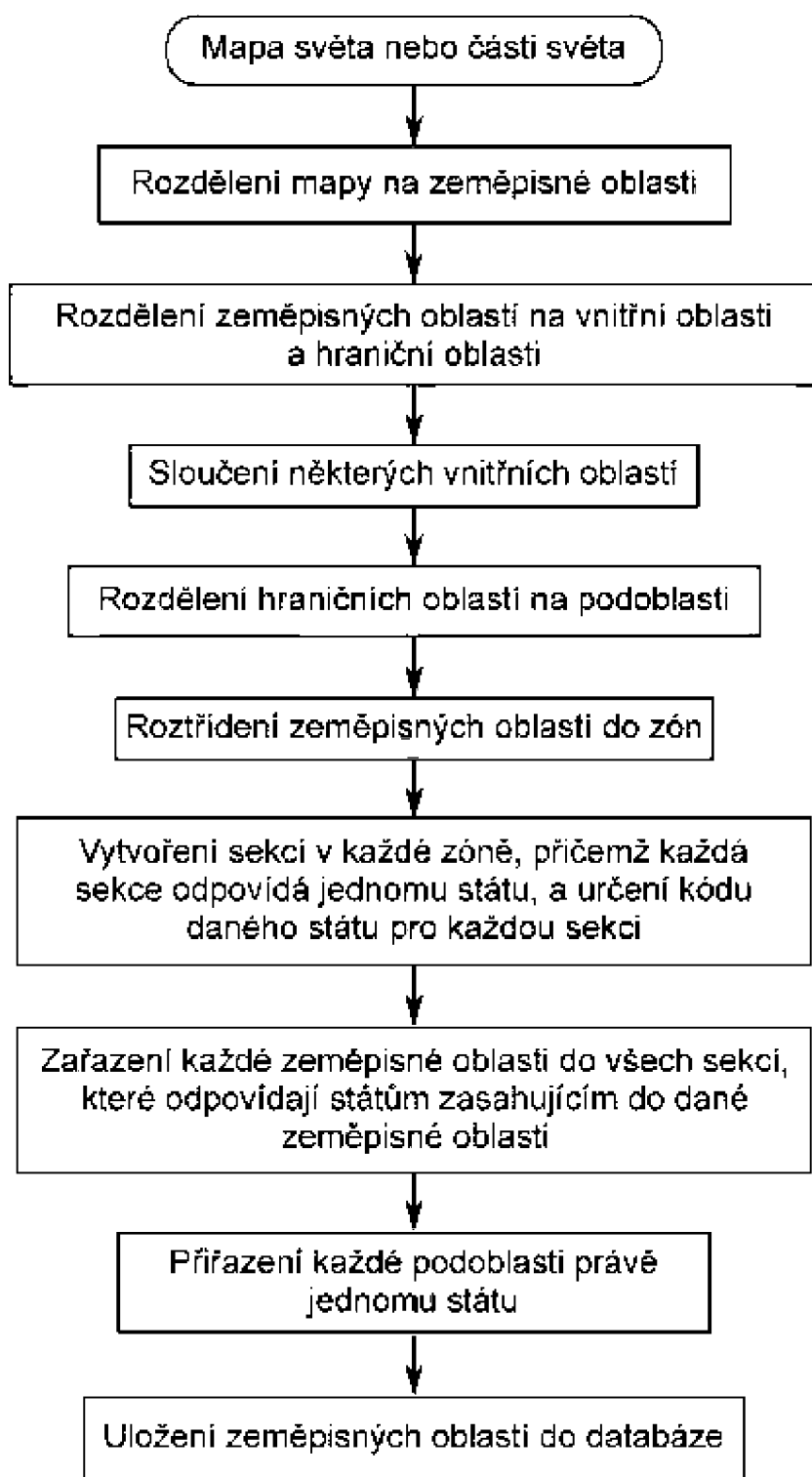
Obr. 5



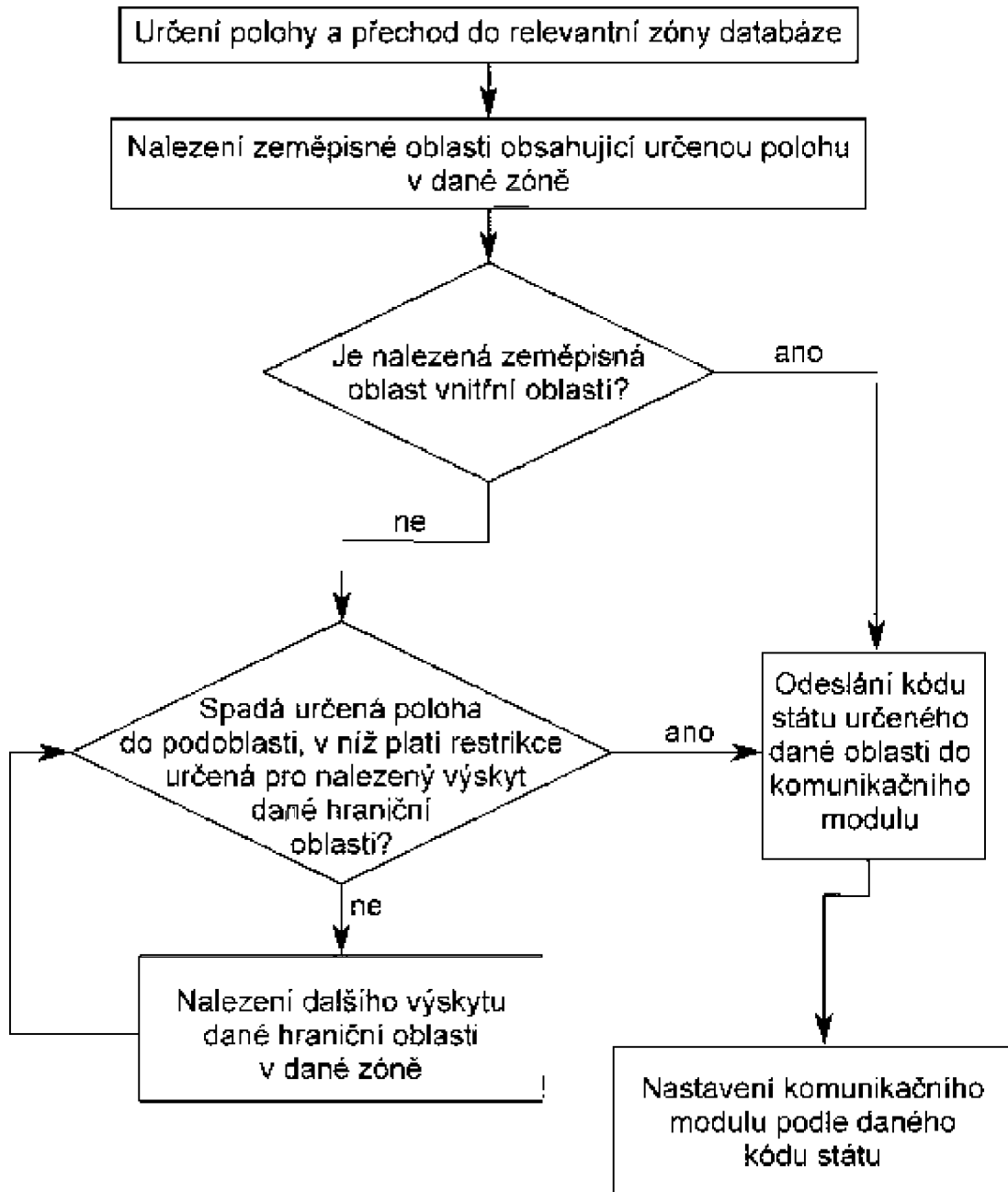
Obr. 6



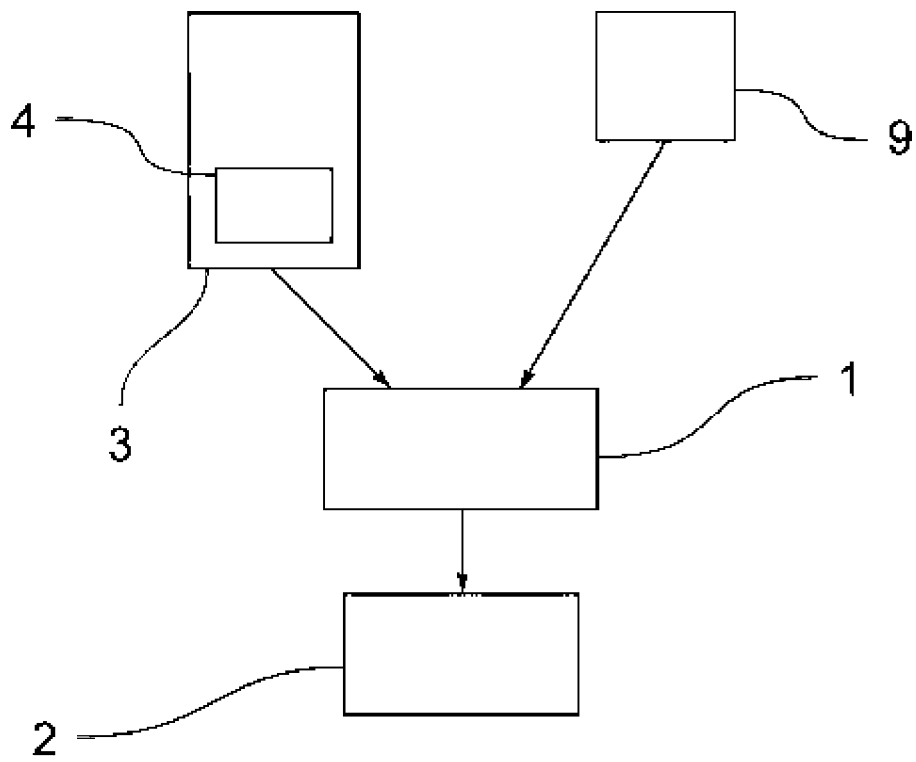
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10

Pásmo bezdrátové komunikace		Binární kód
2,4 GHz	5 GHz	
vyp	vyp	111
vyp	zap	100
vyp	omezeno	101
zap	vyp	011
zap	zap	000
zap	omezeno	001

Obr. 11