



(19) **UA** (11) **57 067** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **G 06K 7/00, 7/10**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99105392, 26.01.1998
(24) Дата начала действия патента: 16.06.2003
(30) Приоритет: 03.03.1997 FR 97/02501
(46) Дата публикации: 15.06.2003
(86) Заявка PCT:
PCT/FR98/00132, 19980126

(72) Изобретатель:
Мардиньян Грегори, FR,
Грие Франсуа, FR
(73) Патентовладелец:
РЕЖИ ОТОНОМ ДЕ ТРАНСПОР ПАРИЗЬЕН
(РАТП), FR

(54) СПОСОБ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В СИСТЕМЕ ОБМЕНА ДАННЫМИ

(57) Реферат:

Предлагаемый способ разрешения конфликтов в системе обмена данными между подвижными объектами, например машинами полиции, и терминалом для приема и передачи данных, например терминалом участка полиции, обслуживающим определенное количество подвижных объектов в зоне, контролируемой терминалом, заключается в выполнении процедуры, содержащей следующие операции: а) передача терминалом общего сигнала вызова всех подвижных объектов при заданной вероятности правильного приема ответного сообщения; б) передача, в ответ на общий сигнал вызова, подвижным объектом к терминалу ответного сообщения с идентификационными данными подвижного объекта, вероятность приема которого, в случае конфликта в системе обмена данными, составляет менее 100 % и зависит от заданной вероятности правильного приема

ответного сообщения; в) прием терминалом ответного сообщения от подвижного объекта и, при отсутствии одновременной передачи сообщений двумя подвижными объектами, выполнение операции обмена данными между подвижным объектом и терминалом; г) возобновление операции (а) для начала новой процедуры обмена данными. В случае конфликта при передаче сообщений в системе обмена данными операция (а) возобновляется с изменением заданной вероятности правильного приема ответного сообщения.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2003, N 6, 15.06.2003. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 57 067 C2

UA 57 067 C2



(19) **UA** (11) **57 067** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **G 06K 7/00, 7/10**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99105392, 26.01.1998

(24) Effective date for property rights: 16.06.2003

(30) Priority: 03.03.1997 FR 97/02501

(46) Publication date: 15.06.2003

(86) PCT application:
PCT/FR98/00132, 19980126

(72) Inventor:

Mardignian Gregory, FR,
Grie Francois, FR

(73) Proprietor:

REGIE AUTONOME DE TRANSPORT PARISIEN
(RATP), FR

(54) **METHOD FOR MANAGING COLLISIONS IN A DATA EXCHANGING SYSTEM**

(57) Abstract:

This method for managing collisions in a data exchanging system between portable objects, or badges, and at least a data transmitting-receiving terminal, or boundary, co-operating with a plurality of badges simultaneously present in the terminal operating field. It comprises the following successive steps: a) transmission by the terminal, to said plurality of badges, of all call messages with a probability modulation parameter, b) conditional transmission by the badge, to the terminal, of a message in response to the all call message with a probability, less than 100 %, based on the probability modulation parameter in case of collision, this message in response to the all call containing an identifier particular to the

badge; c) reception by the terminal of a response message to the all call and in the absence of collision of the latter message with a message transmitted by another badge, setting up of a specific data communication between terminal and badge and proceeding with data exchange, and resumption of step a) for new iteration; d) otherwise, resumption of step a) for new iteration, optionally with dynamic modification of the probability modulation parameter.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2003, N 6, 15.06.2003. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 57 067 C2

UA 57 067 C2



(19) **UA** (11) **57 067** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **G 06K 7/00, 7/10**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99105392, 26.01.1998

(24) Дата набуття чинності: 16.06.2003

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 03.03.1997 FR 97/02501

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.06.2003

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
PCT/FR98/00132, 19980126

(72) Винахідник(и):
Мардіньян Грегорі , FR,
Гріе Франсуа , FR

(73) Власник(и):
РЕЖІ ОТОНОМ ДЕ ТРАНСПОР ПАРИЗЬЄН
(РАТП), FR

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ КОНФЛІКТАМИ У СИСТЕМІ ОБМІНУ ДАНИМИ

(57) Реферат:

Даний спосіб розв'язання конфліктів у системах обміну даними між переносними об'єктами або жетонами і хоча б одним кінцевим пристроєм прийому-передачі даних або мережею, що взаємодіє з сукупністю жетонів, які одночасно перебувають в полі дії кінцевого пристрою, включає в себе такі послідовні етапи: а) передачу кінцевим пристроєм на зазначену сукупність жетонів повідомлень загального виклику, які містять модуляційний параметр ймовірності, б) зумовлену передачу жетоном на кінцевий пристрій повідомлення відповіді на повідомлення загального виклику, причому у разі конфлікту ймовірність відповіді, що визначається модуляційним параметром ймовірності, становить

менше 100 %, і це повідомлення відповіді на загальний виклик містить ідентифікатор, специфічний для жетона, в) прийом кінцевим пристроєм повідомлення відповіді на загальний виклик і, у випадку відсутності конфлікту зазначеного повідомлення з повідомленням, що передається іншим жетоном, встановлення особливого каналу обміну даними між кінцевим пристроєм і жетоном з подальшим продовженням обміну даними і повернення до етапу а) для поновлення послідовності операцій, г) у протилежному випадку, повернення до етапу а) для поновлення послідовності операцій, можливо з динамічною зміною модуляційного параметра ймовірності.

UA
57 067
C2

UA
57 067
C2

Опис винаходу

Винахід стосується безконтактного зв'язку між переносним об'єктом і кінцевим пристроєм.

Рівень техніки

Безконтактний обмін даними широко відомий. Однією з царин застосування даної методики є керування доступом і дистанційною оплатою, наприклад, доступом у громадський транспорт і його оплати.

У даному окремо взятому прикладі кожен користувач забезпечується переносним об'єктом типу "безконтактної карти" або "безконтактного жетона", що являє собою об'єкт, здатний обмінюватися інформацією з стаціонарним "кінцевим пристроєм", коли жетон приміщується поблизу кінцевого пристрою з метою забезпечення встановлення між ними взаємного "неметалічного" з'єднання ("кінцевим пристроєм" як правило називають пристрій прийому-передачі даних, придатний для взаємодії з переносними об'єктами).

Винахід стосується окремого випадку, коли в полі дії кінцевого пристрою може одночасно знаходитися кілька жетонів, і коли не існує засобів фізичного виділення одиничного об'єкта, що надходить у зазначене поле, наприклад, проріз для вставлення жетона

З огляду на те, що сигнали, які передаються різними жетонами, можуть час від часу перекривати один одного, в кінцевому пристрої треба передбачити "антиконфліктний" механізм, який надасть йому змогу виявляти подібні ситуації і вирішувати їх у такий спосіб, щоб жетони здійснювали повторні передачі сигналів.

З цієї метою були запропоновані різноманітні алгоритми. Наприклад, EP-A-669 592 ґрунтується на точній синхронізації відповідей жетонів, котрі одночасно знаходяться в полі дії кінцевого пристрою. Проте, при цьому виникає питання, наскільки реально домогтися подібної синхронізації, тобто змусити всі жетони передавати сигнал в один і той самий час у відповідь на повідомлення запиту, передане кінцевим пристроєм. Фактично, для здійснення цієї методики потрібна наявність у кожному жетоні вбудованого механізму відповіді у вигляді "зашитої логіки".

Домогтися такої синхронізації не завжди можливо, особливо, при використанні мікропроцесорних жетонів, час відповіді яких не можна прогнозувати з точністю, достатньою для досягнення необхідного ступеню синхронізації.

З урахуванням цих обставин було запропоновано, наприклад, у FR-A-2 666 187, задати кадр з достатньо великим числом сегментів, при тому, що жетон асинхронно передає відповідь протягом сегмента, положення якого в кадрі визначається для кожної передачі вибором випадкового або псевдовипадкового числа. Така методика вирішує проблему відсутності синхронізації між жетонами та значною мірою знижує ймовірність конфлікту, причому зазначена ймовірність зменшується із зростанням числа сегментів часу на кадр.

Проте, подібна методика не забезпечує бажаної ефективності, оскільки страждає тим недоліком, що для її здійснення потрібні відносно довгі кадри, приймаючи до уваги той факт, що кадри повинні мати велике число сегментів часу, а також те, що сегменти часу самі по собі повинні бути достатньо великими, щоб давати можливість передавати всю необхідну інформацію, зокрема повний ідентифікаційний номер жетона. Це веде до великого і систематичного зростання тривалості транзакції, що має місце поза залежністю від числа жетонів, фактично присутніх у полі дії кінцевого пристрою (оскільки тривалість кадру не залежить від зазначеного числа й однакова як у випадку, що найбільш часто зустрічається, присутності лише одного жетона, так і у випадку наявності великого числа жетонів).

У EP-A-702 324 запропонований ще один механізм розв'язання конфліктів, відповідно до якого, при виявленні конфлікту кінцевий пристрій посилає на жетон попередження про конфлікт; отримавши таке попередження, кожний жетон приймає рішення посилати або не посилати відповідне повідомлення, причому процес прийняття рішення має випадковий характер, забезпечуючи фіксовану ймовірність відповіді, наприклад, 50%. Таким чином, після виявлення першого конфлікту число відповідей, прийнятих кінцевим пристроєм, а, отже, небезпека конфлікту, знижується. У випадку подальшого виявлення одного чи кількох конфліктів послідовність дій механізму повторюється до повного зникнення конфліктів.

При такому механізмі, особливо, коли в полі дії кінцевого пристрою перебуває багато жетонів, очевидно, що конфлікти можуть виникати знову і знову, що потребує великої кількості повторень послідовності операцій і, відповідно, тривалого часу, необхідного для ідентифікації всіх наявних жетонів.

Суть винаходу

Однією з цілей винаходу є усунення цих різноманітних труднощів, для чого пропонується асинхронний механізм розв'язання конфліктів, тобто механізм, цілком застосовний до мікропроцесорних жетонів, при цьому даний механізм легко узгоджується з середнім числом жетонів, які фактично або потенційно перебувають в полі дії кінцевого пристрою.

Як впливає з нижченаведеного, таке адаптивне узгодження може здійснюватися під керуванням кінцевого пристрою як у статичний, так і динамічний спосіб. Статичне узгодження полягає в тому, що настройка кінцевого пристрою здійснюється заздалегідь, щоб оптимізувати тривалість анти-конфліктного алгоритму як функцію середнього числа жетонів, яке з найбільшою ймовірністю можна виявити у полі дії кінцевого пристрою. Динамічне узгодження полягає в тому, що впродовж даної послідовності ідентифікаційних дій параметри алгоритму піддаються зміні при кожному повторному запуску алгоритму, будучи функцією числа жетонів, які фактично знаходяться у полі дії кінцевого пристрою.

Статичне або динамічне узгодження може здійснюватися незалежно або в сукупності.

З нижченаведеного опису впливає, що оптимізація процесу розв'язання конфліктів (статичне або динамічне узгодження) здійснюється під керуванням кінцевого пристрою і, таким чином, не залежить від жетонів, що дозволяє використовувати їх у самих різних умовах і середовищах.

Таким чином, той самий жетон можна використовувати, не змінюючи його власних налаштувань, у поєднанні з кінцевими пристроями, в яких використовуються далекодіючі зчитувальні пристрої (наприклад, для пропускання через ворота перевірки), коли у полі дії кінцевого пристрою може одночасно знаходитися велике число жетонів, зазвичай 8-10 жетонів одночасно, а також у поєднанні з кінцевими пристроями, що мають зчитувальні пристрої ближньої дії, тобто коли користувач має помістити жетон у зону читання малих розмірів або притиснути жетон до зчитувального пристрою, наприклад, при дистанційній оплаті проїзду в громадському транспорті (у цьому випадку у полі дії кінцевого пристрою одночасно виявляється значно менше жетонів - зазвичай близько 2 і дуже рідко більше 3).

Говорячи точніше, спосіб, що відповідає винаходу, відрізняється такими послідовними етапами: а) кінцевим пристроєм передають на зазначену сукупність жетонів повідомлення загального виклику, кожне з яких містить у собі модуляційний параметр ймовірності конфлікту, б) кожним жетоном зумовлено передають на кінцевий пристрій повідомлення відповіді на загальний виклик, причому ймовірність передачі становить менше 100% і є функцією модуляційного параметра ймовірності конфлікту, і кожне повідомлення відповіді на загальний виклик містить ідентифікатор, специфічний для жетона, в) отримавши повідомлення відповіді на загальний виклик, і упевнившись у відсутності якогось конфлікту між зазначеними повідомленнями і повідомленням, переданим іншим жетоном, кінцевим пристроєм встановлюють особливу лінію обміну даними між кінцевим пристроєм і жетоном, після чого обмін даними продовжується, а спосіб повертається до етапу а) для поновлення послідовності операцій; та г) у протилежному випадку спосіб повертається до етапу а) для поновлення послідовності операцій.

Різноманітні більш прийнятні варіанти здійснення передбачають:

усякий раз при переході на етапі в) або г) до повторного виконання операцій ймовірність передачі повідомлення відповіді на загальний виклик змінюють, зокрема, при повторному виконанні операцій, що йдуть за етапом г) у випадку конфлікту, цю ймовірність зменшують,

принаймні в тих випадках, коли після першої передачі повідомлення загального виклику (ЗАГВИК) виникає конфлікт, при повторному виконанні операцій, що відбувається слідом за етапом г), кінцевим пристроєм передають модуляційний параметр ймовірності, щоб задати для кожного жетона, який міг би відповісти, ймовірність передачі повідомлення відповіді на загальний виклик, меншу від 100%;

жетоном генерують псевдовипадкове значення і порівнюють зазначене псевдовипадкове значення з отриманим модуляційним параметром ймовірності,

модуляційний параметр ймовірності включає в себе перше поле, яке містить фіксовані дані, що подають заданий тип кінцевого пристрою, і друге поле, що містить конкретні дані для модулювання ймовірності; на етапі б) фіксовані дані піддають попередньому порівнянню з відрізнюваними даними, які містяться в жетоні, крім того, генерують випадкове значення на етапі б) і зумовлену передачу на етапі в) здійснюють лише в тому випадку, якщо результат попереднього порівняння має значення "істина";

на етапі в) кінцевим пристроєм генерують керуюче повідомлення, що містить в собі як ідентифікатор, специфічний для жетона, який надійшов на кінцевий пристрій у відповіді на загальний виклик, так і визначений номер каналу зв'язку; кінцевим пристроєм посилають зазначене керуюче повідомлення на жетон; після чого на виділеному в такий спосіб каналі продовжують обмін даними, у тому випадку, коли жетон може одночасно знаходитися у полі дії кількох кінцевих пристроїв, має сенс включати до номеру каналу елемент даних, специфічний для кінцевого пристрою, який встановив

лінію зв'язку з жетоном, при цьому зазначені елементи даних відрізняються для сусідніх кінцевих пристроїв, модуляційний параметр ймовірності являє собою параметр, який може піддаватись динамічній зміні від одного повідомлення загального виклику до іншого, кінцевий пристрій містить у собі засіб, що діє на етапі г), з метою розрізнення випадків відсутності прийому будь-яких повідомлень відповіді на загальний виклик і випадків прийому нестандартного повідомлення, що виникають, зокрема, внаслідок конфлікту між повідомленнями, переданими двома різними жетонами, на етапі г), при наявності нестандартного повідомлення, модуляційний параметр ймовірності піддають зміні до повернення до етапу а), причому зміну здійснюють у такому напрямку, щоб на наступному етапі б) ймовірність одержання "істинного" результату зменшилася, і на етапі г), коли кінцевий пристрій не приймає ніяких повідомлень відповіді на загальний виклик, модуляційний параметр ймовірності піддають зміні до повернення до етапу а), причому зміну здійснюють у такому напрямку, щоб на наступному етапі б) ймовірність одержання "істинного" результату збільшилася; і

після кожного порівняння, що проводиться на етапі б), жетоном здійснюють відлік числа послідовних "помилкових" результатів, отриманих протягом однієї й тієї ж послідовності повідомлень загального виклику, що передаються кінцевим пристроєм, і здійснюють примусову передачу повідомлення відповіді на загальний виклик усякий раз, коли відповідний рахунок сягає визначеного порога, навіть якщо відповідно до протоколу, що задається модуляційним параметром ймовірності, потрібна випадкова відповідь.

Стислий опис креслень

Інші переваги і відмітні риси винаходу випливають з наведеного нижче опису варіанта його реалізації, що його подано з посиланнями на креслення, які додаються.

На фіг.1 зображений алгоритм розв'язання конфліктів, що виконується з боку кінцевого пристрою.

На фіг.2 зображений алгоритм розв'язання конфліктів, що виконується з боку жетона.

На фіг.3 зображений графік ефективності, який демонструє результати, одержані з застосуванням способу відповідно до винаходу, і шлях оптимізації його роботи.

Докладний опис більш прийнятних варіантів винаходу

Нижче поданий опис варіантів здійснення винаходу, наведений з посиланнями на блок-схеми, зображені на фіг.1 (етапи, здійснювані кінцевим пристроєм) і на фіг.2 (етапи, здійснювані жетоном).

Ці алгоритми відповідають першому варіанту втілення способу розв'язання конфліктів відповідно до винаходу, а нижче описані варіанти подальшого удосконалення способу.

В основі винаходу лежить використання параметра, що нижче називається "модуляційним параметром ймовірності", скорочено МПЙ, який генерується кінцевим пристроєм і який використовується в якості вхідного значення імовірнісного алгоритму, здійснюваного кожним жетоном, щоб у відповідь на запит кінцевого пристрою відповідний сигнал передавався або не передавався у випадковий спосіб.

Цей параметр, який дозволяє кінцевому пристрою модулювати ймовірність передачі жетоном відповідного сигналу, являє собою параметр, що підлягає статичному і/або динамічному узгодженню. В описаному нижче варіанті здійснення розглядається лише випадок статичного узгодження параметра, коли регулювання параметра здійснюється на підставі моделі кінцевого пристрою і його середовища, причому зазначений параметр змінюється від одного кінцевого пристрою до іншого, але залишається постійним з плином часу (нижче, при описі різноманітних додаткових варіантів здійснення, описано випадок динамічного узгодження параметра з плином часу).

Найбільш переважним є те, щоб МПЙ мав два поля, а саме: поле, що містить фіксовані дані, які подають заданий тип кінцевого пристрою, і поле, спеціально призначене для модулювання ймовірності.

Перше поле вказує, наприклад, що кінцевий пристрій є кінцевим пристроєм для керування доступом до такої-то зони, кінцевим пристроєм для дистанційної оплати дорожнього мита, кінцевим пристроєм для дистанційної оплати проїзду на громадському транспорті у зазначене місто тощо. Якщо у користувача є кілька аналогічних жетонів (наприклад, у його гаманці знаходиться кілька безконтактних жетонів), це поле дозволяє розрізнити різні жетони, призначені для різних транзакцій, таким чином не даючи змоги іншим жетонам відповідати невпадат і втручатися в транзакцію. Відповідно до поданого нижче опису, передбачається, що це поле піддається порівнянню з метою з'ясування, чи ідентичне воно відповідному полю в жетоні, що цей збіг дійсно був виявлений (наприклад, що термінал, який запитує, є терміналом, який надає доступ до паризького метро, і що жетон є жетоном для оплати проїзду в паризькому метро), і що в усіх інших випадках на будь-які передачі жетоном відповідного повідомлення накладається системна заборона.

Механізм, за допомогою якого кінцевий пристрій ідентифікує жетони, починається з того, що кінцевий пристрій передає кадр "загального виклику", названий ЗАГВЖ, що містить, крім іншого, зазначений вище МПЙ.

Різні жетони, які перебувають в полі дії кінцевого пристрою одночасно приймають цей кадр ЗАГВИК. Виявивши, що прийнятий кадр дійсно є кадром ЗАГВИК (фіг.2, етап 14), ці різні жетони, що перебували в стані очікування команди (фіг.2, етап 12), застосовуючи імовірнісний алгоритм, приймають рішення, чи відповідати на цей виклик, чи ні.

Відповідний етап (фіг.2, етап 16) включає добування випадкового числа з використанням узвичаєного алгоритму, який при бажанні можна різноманітиту, використовуючи серійний номер жетона (серійний номер завжди досить довгий, що дає ймовірність одержати псевдовипадкове добування з використанням дуже простих засобів).

Потім здійснюється порівняння (фіг.2, етап 18) між добутим випадковим числом і МПЙ, що входить до отриманого повідомлення ЗАГВИК. Критерій порівняння може полягати, наприклад, у тому, що випадкове число повинно бути меншим або дорівнювати значенню р МПЙ.

Нехай, наприклад, МПЙ може набувати одне з 64 різних значень у діапазоні від $p = 0$ до $p = 63$. Тоді добуте випадкове число, аналогічно, повинно знаходитися в діапазоні від 0 до 63. Легко бачити, що, коли МПЙ набуває значення $p = 63$, ймовірність відповіді максимальна, тобто 100%, тоді як, якщо МПЙ набуває значення $p = 0$, ймовірність відповіді становить $1/64$, тобто близько 1,56%, що є її мінімальним значенням. Таким чином, те або інше значення р, що посилається на жетон МПЙ, визначає ймовірність запуску відповіді жетона, що знаходиться в діапазоні між мінімальним значенням і максимальним значенням.

Якщо подібне повідомлення відповіді на загальний виклик, скорочено ЗАГВІД, дійсно передається (фіг.2, етап 20), до його складу включається серійний номер жетона, що являє собою унікальний номер, який надає можливість однозначно ідентифікувати даний жетон, щоб кінцевий пристрій міг ідентифікувати його серед інших (точніше кажучи, це поле містить серійний номер у буквальному значенні терміна "серійний" (тобто "послідовний") разом з заводським номером). Після цього жетон переходить до очікування командного повідомлення (фіг. 2, етап 22).

В очікуванні відповіді, кінцевий пристрій переключається в режим прийому (фіг.1, етап 24), а отримавши відповідь, він переконується (фіг.1, етап 26) у тому, що отримана відповідь дійсно має формат відповіді типу вищезазначеного ЗАГВІД. Якщо так, то це означає, що ніяких конфліктів не було, і що жетон можна однозначно ідентифікувати, тобто декодувавши прийняту відповідь ЗАГВІД, можна добути його серійний номер.

У протилежному випадку кінцевий пристрій ігнорує відповідь, і алгоритм повертається до етапу 10, щоб повторно передати загальний виклик ЗАГВИК (можливо, з зміненням МПЙ, як пояснюється нижче). Очевидно, що ця ситуація може мати місце як у випадку конфлікту (відповідь прийнято, але вона нестандартна), так і у випадку відсутності відповіді; нижче пояснюється, що в деяких ситуаціях має сенс розрізнити ці два випадки, а саме, для зміни МПЙ при повторенні загального виклику ЗАГВИК.

У випадку прийому стандартного повідомлення кінцевий пристрій призначає номер каналу (фіг.1, етап 28) для жетона, серійний номер якого міститься у ЗАГВІД, що дає можливість згодом продовжувати обмін даними по цьому каналу у спрощений спосіб (канал рівнозначний короткому ідентифікатору, що займає зазвичай один байт, і складає короткий код для прискорення обміну даними, так що терміналу більше не потрібно передавати повний ідентифікаційний номер жетона). При наявності кількох кінцевих пристроїв, діапазони дії яких перекриваються, вживаються запобіжні заходи, які полягають в тому, що номер каналу містить у собі ідентифікатор кінцевого

пристрою, що обробляє відповідь жетона, що гарантує однозначну ідентифікацію даного кінцевого пристрою, можна серед інших кінцевих пристроїв, з якими жетон фізично спроможний установити зв'язок, таким чином запобігаючи прийому жетоном команд, які суперечать одна одній.

Потім кінцевий пристрій передає командне повідомлення КОМ (фіг.1, етап 30), що містить призначений номер каналу і серійний номер жетона, тобто номер, що міститься в тільки-но прийнятій відповіді ЗАГВІД.

Отримавши таку команду КОМ (фіг. 2, етап 32), жетон переконується в її стандартності, тобто в тому, що вона дійсно призначена для жетона, і, якщо так, жетон зберігає призначений для нього номер каналу, переданий у повідомленні КОМ (фіг.2, етап 34) . Після цього транзакція продовжується (фіг.2, етап 36), наприклад, шляхом передачі позитивного підтвердження прийому з подальшою передачею різних елементів даних, призначених для обробки на кінцевому пристрої (фіг.1, етап 38), у спосіб, який самий по собі відомий. Отримавши команду "кінець", жетон продовжує мовчати аж до виходу з поля дії кінцевого пристрою і/або до витікання заданого проміжку часу, що досягається, наприклад, шляхом зведення до нуля ймовірності передачі ЗАГВІД у відповідь на подальші ЗАГВІК. Це гарантує, що обмін даними не буде повторюватися навіть після прийому наступних повідомлень ЗАГВІК, які кінцевий пристрій продовжує передавати, запитуючи відповіді ЗАГВІД інших жетонів або жетонів, який пізніше увійшли у поле його дії.

На фіг.3 зображені криві, що демонструють ефективність механізму розв'язання конфліктів відповідно до винаходу.

На цій фігурі показано, як середнє число M спроб, необхідне для встановлення контакту (тобто число повторень алгоритму, поданого на фіг.1, або число кадрів ЗАГВІК, які йдуть один за одним, що їх потрібно передати) з метою ідентифікувати усі присутні жетони, від значення p , що набуває МПІ для того чи іншого числа N жетонів, які водночас перебувають у полі дії кінцевого пристрою.

У даному прикладі МПІ може набувати будь-якого значення в діапазоні від 0 до 63, внаслідок чого ймовірність посилання жетоном відповіді виявляється рівною $(p + 1)/64$, тобто в діапазоні від 1/64 (156%) до 1 (100%).

При $N = 1$, природно, перевагу має максимальне значення p . (якщо $P = 63$, ймовірність дорівнює 100%, і $M = 1$), оскільки небезпека конфлікту відсутня.

Проте при $N > 1$ видно, що оптимальне значення M , тобто мінімум характеристики, що відповідає числу N присутніх жетонів, досягається при деякому проміжному значенні p , що лежить між 0 і 63, причому зазначене оптимальне проміжне значення зменшується із збільшенням числа жетонів.

Також можна бачити, що для даного значення p , що його набуває МПІ, середнє число необхідних спроб є зростаючою функцією числа присутніх жетонів. Іншими словами, коли система подібним чином адаптується до числа одночасно присутніх у ній жетонів, час, необхідний для ідентифікації всіх жетонів, зменшується із зменшенням числа жетонів.

Можна уявити собі різні середовища і варіанти.

Таким чином, замість того, щоб користуватися МПІ, значення якого встановлюється раз і назавжди для даного кінцевого пристрою (як в описаному вище прикладі), краще за все піддавати зазначене значення P динамічній зміні залежно від прийнятих відповідей і від того, багато або мало виявлено конфліктів.

Говорячи точніше, на етапі 26 (фіг.1) кінцевий пристрій може задіяти засіб, який по-різному реагує на прийом нестандартної відповіді, що свідчить про наявність конфлікту, і на відсутність прийому будь-яких відповідей. Припускаючи відсутність надмірних збурень в електромагнітному середовищі кінцевого пристрою, такого розрізнення можна домогтися за допомогою порога, який діє як детектор мовчання.

Спочатку встановлюється максимальне значення МПІ (у розглянутому прикладі це 63), тобто таке, що забезпечує відповідь з ймовірністю 100%.

Якщо після передачі першого загального виклику ЗАГВІК виявлений конфлікт, тобто дійсно отримана відповідь, але відповідь нестандартна, то кінцевий пристрій зменшує значення p , прийняте МПІ, (наприклад, ділить його на 2), причому зазначене зменшення обмежене точкою мінімуму, що її одержують з характеристик ефективності, зображених на фіг.3.

Новий загальний виклик передається з зниженим Γ такий спосіб МПІ і т.д.

Навпроти, у випадку відсутності прийому якоїсь відповіді на загальний виклик ЗАГВІК (тільки при максимальному значенні p це означає відсутність жетона або жетонів) значення p МПІ збільшується з метою підвищення ймовірності прийому відповіді від наступного жетона, що входить у поле дії кінцевого пристрою.

Таким чином, кінцевий пристрій діє, динамічно модулюючи МПІ з метою зменшення ймовірності відповіді на наступний загальний виклик, що посилається на жетони, коли їх багато (виявляються конфлікти) і, навпаки, відновлення високого значення ймовірності по завершенні ідентифікації всіх жетонів або після їх виходу за межі поля дії кінцевого пристрою.

У описаному прикладі ймовірність відповіді є лінійною функцією МПІ. У більш прийнятному варіанті, коли число жетонів таке, що небезпека конфлікту висока, ймовірність є спадною функцією МПІ, причому зазначене убавання відбувається швидше, чим лінійне убавання, наприклад, воно може підпорядковуватися експоненціальному закону. За подібних обставин, при високій небезпеці конфлікту, більш прийнятним є те, щоб жетони, прийнявши перший сигнал ЗАГВІК, починали з мінімальної ймовірності відповіді і послідовно збільшували її за відсутності конфлікту.

В іншому варіанті, цього разу здійснюваному з боку жетона, жетон зберігає число прийнятих один за одним кадрів ЗАГВІК, на які він не відповів, тобто не передав повідомлення ЗАГВІД, іншими словами, він запам'ятовує, скільки разів підряд порівняння, зроблене на етапі 18 (фіг.2) дало негативний результат. Коли цей результат перевищує заданий поріг (наприклад, десять разів), при наступному прийомі повідомлення

ЗАГВИК передача повідомлення ЗАГВІД здійснюється примусово, поза залежністю від випадкового числа, доуютого після одержання команди ЗАГВИК Після цього лічильник послідовно прийнятих команд ЗАГВИК, природно, обнуляється.

Це гарантує, що за будь-яких обставин і при будь-якому значенні МЛІ усі жетони, які перебувають одночасно у полі дії кінцевого пристрою, обов'язково передадуть відповідь ЗАГВІД протягом заданого інтервалу часу (наприклад, відповідно до вищенаведеного приклада, протягом періоду передачі одинадцятьох кадрів ЗАГВИК)

Можливі також і інші варіанти, наприклад, в яких жетони зберігають історичні дані, а кінцевий пристрій передає сигнал повторної ініціалізації для забезпечення вибірної

відповіді жетонів залежно від збереженої історії, внаслідок чого деякі жетони не будуть відповідати, і/або інші обов'язково відповідать.

Формула винаходу

1. Спосіб керування конфліктами в системі обміну даними між переносними об'єктами або жетонами і щонайменше одним кінцевим пристроєм прийому-передачі даних, придатним для взаємодії з сукупністю жетонів, які одночасно знаходяться в полі дії кінцевого пристрою, який полягає в тому, що

а) кінцевим пристроєм передають на зазначену сукупність жетонів повідомлення загального виклику (ЗАГВИК), кожне з яких містить у собі модуляційний параметр ймовірності конфлікту (МПЙ), який відрізняється тим, що

б) кожним жетоном зумовлено передають на кінцевий пристрій повідомлення відповіді на загальний виклик (ЗАГВІД), причому ймовірність передачі складає менше 100 % і є функцією модуляційного параметра ймовірності конфлікту, і кожне повідомлення відповіді на загальний виклик містить ідентифікатор, специфічний для жетона,

в) отримавши повідомлення відповіді на загальний виклик і упевнившись у відсутності якогось конфлікту між зазначеним повідомленням і повідомленням, переданим іншим жетоном, кінцевим пристроєм встановлюють особливу лінію обміну даними між кінцевим пристроєм і жетоном, після чого обмін даними продовжують, а спосіб повертається до етапу а) для поновлення послідовності операцій, і

г) у протилежному випадку спосіб повертається до етапу а) для поновлення послідовності операцій.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що кожного разу при переході до повторного виконання операцій на етапі в) або г) ймовірність передачі повідомлення відповіді на загальний виклик змінюють.

3. Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що при повторному виконанні операцій, що йде за етапом г), у разі конфлікту ймовірність передачі повідомлення відповіді на загальний виклик зменшують.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що принаймні в тих випадках, коли після першої передачі повідомлення загального виклику (ЗАГВИК) виникає конфлікт, при повторному виконанні операцій, що йде слідом за етапом г), кінцевим пристроєм передають модуляційний параметр ймовірності (МПЙ), щоб задати для кожного жетона, який міг би відповісти, ймовірність передачі повідомлення відповіді на загальний виклик (ЗАГВІД), меншу 100 %.

5. Спосіб за п. 4, який відрізняється тим, що отримавши модуляційний параметр ймовірності (МПЙ), жетоном генерують псевдовипадкове значення і порівнюють це псевдовипадкове значення з отриманим модуляційним параметром ймовірності.

6. Спосіб за п. 4, який відрізняється тим, що модуляційний параметр ймовірності включає в себе перше поле, що містить фіксовані дані, які представляють заданий тип кінцевого пристрою, і друге поле, що містить конкретні дані для модулювання ймовірності,

при цьому на етапі б) здійснюють попереднє порівняння фіксованих даних з відповідними даними, які містяться в жетоні, і генерують випадкове значення на етапі б), а зумовлену передачу на етапі в) здійснюють лише в тому випадку, якщо результат попереднього порівняння має значення "істина".

7. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що для встановлення особливої лінії зв'язку на етапі в) здійснюють наступні операції

кінцевим пристроєм генерують керуюче повідомлення (КОМ), що включає в себе як ідентифікатор, специфічний для жетона, що надійшов на кінцевий пристрій у відповідь на загальний виклик, так і визначений номер каналу зв'язку, і кінцевим пристроєм посилають зазначене керуюче повідомлення на жетон, потім на виділенім таким чином каналі продовжують обмін даними.

8. Спосіб за п. 7, який відрізняється тим, що в тому випадку, коли жетон одночасно знаходиться в полі дії декількох кінцевих пристроїв, номер каналу містить в собі елемент даних, специфічний для кінцевого пристрою, який встановив лінію зв'язку з жетоном, при цьому згадані елементи даних відрізняються для сусідніх кінцевих пристроїв.

9. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що модуляційний параметр ймовірності являє собою параметр, який може зазнавати динамічної зміни від одного повідомлення загального виклику до іншого, кінцевий пристрій містить в собі засіб, що діє на етапі г) для визначення випадків відсутності прийому яких-небудь повідомлень відповіді на загальний виклик і випадків прийому нестандартного повідомлення, виникаючих внаслідок конфлікту між повідомленнями, що передаються двома різними жетонами,

на етапі г) при наявності нестандартного повідомлення модуляційний параметр ймовірності змінюють до повернення до етапу а), причому зміну здійснюють в такому напрямі, щоб на наступному етапі б) ймовірність отримання "істинного" результату зменшилась; і

на етапі г), коли кінцевий пристрій не приймає ніяких повідомлень відповіді на загальний виклик,

модуляційний параметр ймовірності змінюють до повернення до етапу а), причому зміну здійснюють в такому напрямі, щоб на подальшому етапі б) ймовірність отримання "істинного" результату збільшилася.

5 10. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що після кожного порівняння, здійснюваного на етапі б), жетоном здійснюють відлік числа послідовних "помилкових" результатів, отриманих протягом однієї і тієї ж послідовності повідомлень загального виклику, переданих кінцевим пристроєм, і здійснюють примусову передачу повідомлення відповіді на загальний виклик кожного разу, коли відповідний рахунок досягає певного порога, навіть якщо згідно з протоколом, що задається модуляційним параметром ймовірності, потрібна випадкова відповідь.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

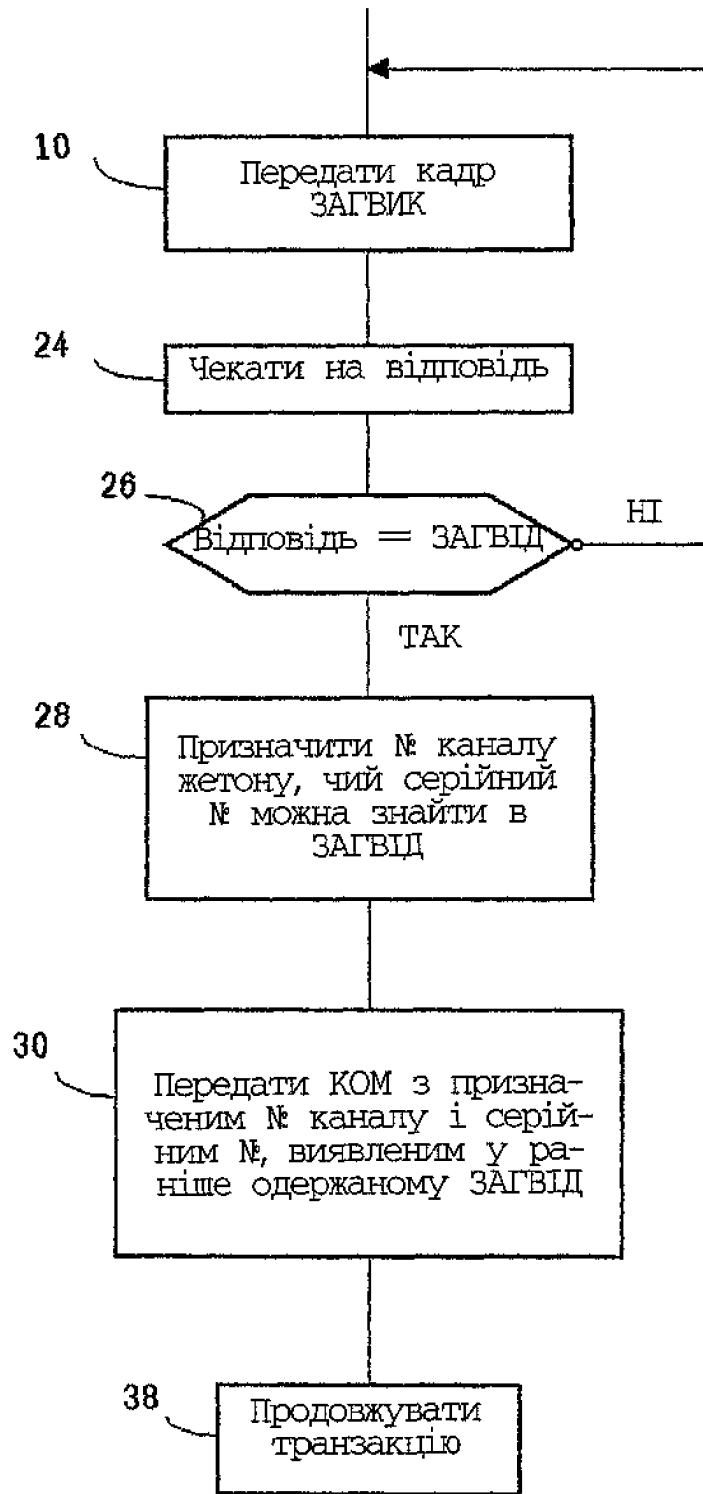
55

60

65

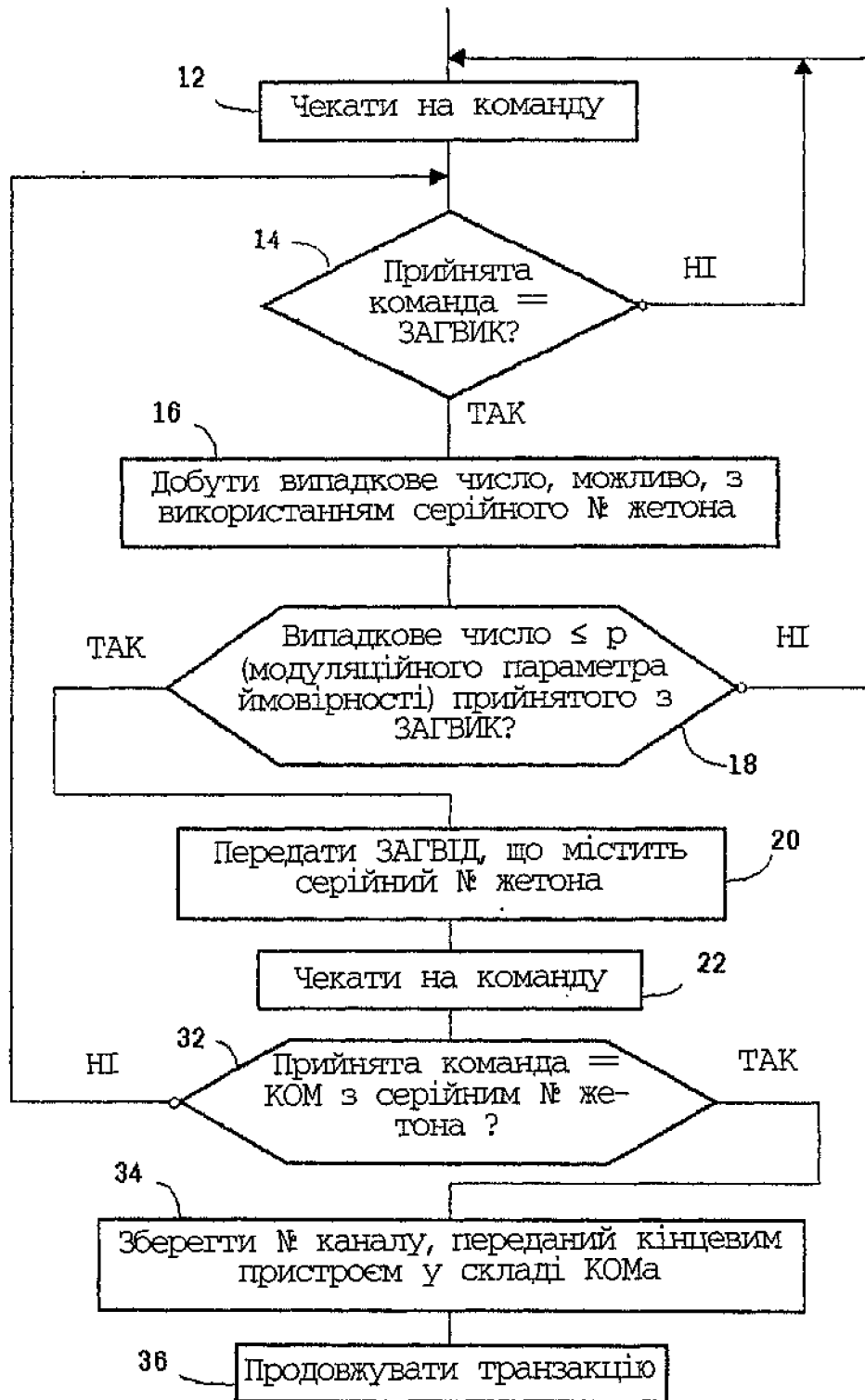
U A 5 7 0 6 7 C 2

U A 5 7 0 6 7 C 2



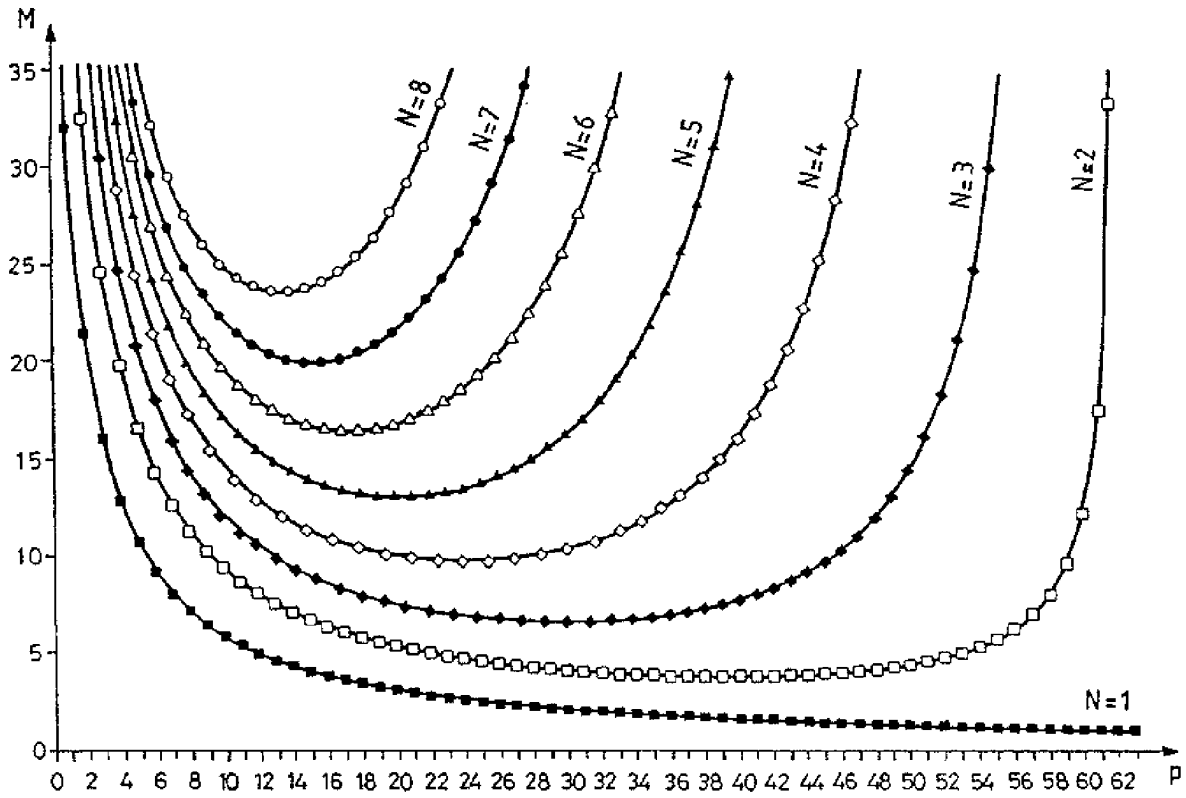
РОЗВ'ЯЗАННЯ КОНФЛІКТУ З БОКУ КІНЦЕВОГО ПРИСТРОЮ

ФІГ. 1



РОЗВ'ЯЗАННЯ КОНФЛІКТУ З БОКУ ЖЕТОНУ

ФІГ. 2



ФІГ. 3

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2003, N 6, 15.06.2003. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.