



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901540268
Data Deposito	11/07/2007
Data Pubblicazione	11/01/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	03	M		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA CODIFICA DI DATI NUMERICI IN UN ELABORATORE E
PROCEDIMENTO PER LA CODIFICA DI STRUTTURE DATI PER LA TRASMISSIONE IN UN
SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI, BASATO SU DETTO PROCEDIMENTO DI CODIFICA DI
DATI NUMERICI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per la codifica di dati numerici in
un elaboratore e procedimento per la codifica di
strutture dati per la trasmissione in un sistema di
telecomunicazioni, basato su detto procedimento di
codifica di dati numerici"

di: SELEX COMMUNICATIONS S.p.A., nazionalità ita-
liana, via Pieragostini, 80 - 16151 GENOVA

Inventore designato: Giuseppe LIOTTA

Depositata il: 11 luglio 2007

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda la codifica di
dati numerici e la trasmissione di strutture dati
in un sistema di telecomunicazioni, particolarmente
in un sistema di telecomunicazioni basato su un
protocollo IP.

Specificamente, l'invenzione si riferisce ad
un procedimento attuabile per mezzo di un elabora-
tore per la codifica di un dato numerico secondo il
preambolo della rivendicazione 1, ad un procedimen-
to per la codifica di strutture dati secondo il
preambolo della rivendicazione 4 e ad un procedi-
mento per la decodifica di strutture dati secondo
il preambolo della rivendicazione 7.

Nelle comunicazioni basate su protocollo IP, ad esempio in applicazioni di tipo client-server a banda limitata si presenta l'esigenza di trasferire dati organizzati in strutture più o meno complesse nella forma di una unica sequenza di caratteri. Esempi di tali strutture sono una serializzazione di oggetti, strutture dati di tipo "general purpose" organizzate in modo gerarchico con un numero di livelli non prefissato, e collezioni di stringhe.

Per il trasferimento di tali strutture di dati occorre tipicamente un sistema di codifica delle informazioni indipendente dalla natura originaria del dato, atto a codificare le strutture in forma di sequenza di caratteri, che consenta una efficiente ricostruzione del dato nel formato originario a destinazione.

L'attuale stato dell'arte è rappresentato da tecnologie basate su tag, come il linguaggio XML.

Svantaggiosamente, le tecniche di codifica note sono caratterizzate da una sintassi rigida, che richiede una pre-elaborazione dell'informazione.

In particolari ambiti di comunicazione, quale è quello satellitare o comunque laddove si abbiano esigenze di ottimizzazione della banda trasmissiva, è desiderabile un sistema di codifica veloce e, nel

caso in cui i dati siano di tipo alfanumerico, tale da consentire l'analisi dell'esito della codifica tramite l'impiego di un semplice editor di testo, piuttosto che l'utilizzo di specifici ambienti di debug.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire un procedimento per la codifica di un dato numerico in un elaboratore, nonché procedimenti rispettivamente per la codifica e la decodifica di strutture dati, che superino gli inconvenienti della tecnica nota.

In particolare, scopo dell'invenzione è fornire un efficiente tecnica di concatenamento di stringhe per la trasmissione in un sistema di telecomunicazioni.

Secondo la presente invenzione tali scopi vengono raggiunti grazie ad un procedimento di codifica di dati numerici in un elaboratore avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 1, un procedimento per la codifica di strutture dati avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 4 ed un procedimento per la decodifica di strutture dati avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 7.

Modi particolari di realizzazione dell'inven-

zione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

Formano ulteriore oggetto dell'invenzione un procedimento per la trasmissione di dati, nonché sistemi di elaborazione ed un programma o gruppo di programmi eseguibili da detti sistemi per l'attuazione dei procedimenti rivendicati.

In sintesi, la presente invenzione si fonda sul principio di rappresentare un dato numerico tramite un sistema di numerazione posizionale a base fissa in cui gli elementi della base sono costituiti da caratteri alfabetici rappresentabili in un elaboratore in forma binaria secondo la codifica ASCII, e preferibilmente dai 26 caratteri dell'alfabeto inglese.

Secondo l'invenzione, un dato numerico, ossia un valore numerico o qualunque espressione che possa essere valutata come valore numerico, è rappresentabile da una espressione includente caratteri alfabetici minuscoli ad esclusione dell'elemento di peso minore, rappresentato da un carattere alfabetico maiuscolo.

Vantaggiosamente, ciò consente di poter rappresentare un dato numerico in modo auto-consistente, ossia in modo tale per cui la dimensione in numero di caratteri del dato numerico si evince dal dato

stesso, senza una definizione a priori delle dimensioni di un campo di memorizzazione del dato e senza l'impiego di caratteri delimitatori di campo.

La rappresentazione numerica proposta è più compatta rispetto a quella esadecimale o a quella decimale, poiché richiede un minor numero di caratteri per rappresentare un medesimo dato numerico. Tale vantaggio è maggiore quanto più grande è il numero da rappresentare.

Inoltre, non essendo fissato a priori il numero di caratteri utilizzato per la rappresentazione di un numero, non si hanno caratteri, ossia bit di campo inutilizzati.

Il procedimento per la codifica di strutture dati secondo l'invenzione è basato sul concatenamento di stringhe, in cui, per ciascuna stringa, è predisposto un campo di informazione utile per la rappresentazione di una sequenza di caratteri della stringa, ed un campo di intestazione indicativo della quantità di caratteri che compongono il campo di informazione utile.

Il campo di intestazione della stringa è di dimensione variabile ed include un dato numerico indicativo della lunghezza in caratteri della stringa secondo il metodo di rappresentazione proposto.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione verranno più dettagliatamente esposti nella descrizione particolareggiata seguente di una sua forma di attuazione, data a titolo di esempio non limitativo, con particolare riferimento al procedimento di rappresentazione di un dato numerico in un elaboratore ed al procedimento di codifica di strutture dati per concatenamento di stringhe.

Secondo l'invenzione, per la rappresentazione di un dato numerico in un elaboratore è fornito un sistema di numerazione posizionale a base fissa, in cui gli elementi della base sono rappresentati da caratteri alfabetici, e specificamente i caratteri alfabetici inglesi rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria ciascuno mediante un byte di informazione (utilizzando 7 bit secondo la norma originaria o 8 bit secondo la norma ASCII estesa) e identificabili dai codici decimali compresi tra 65 e 90 in forma maiuscola, e dai codici decimali compresi tra 97 e 122 in forma minuscola.

Preferibilmente, sono adottati tutti i 26 caratteri alfabetici, dando origine ad un sistema di numerazione in base 26.

In una matrice di conversione memorizzata in un

elaboratore è definita la seguente corrispondenza tra valore numerico in base decimale (o analogo in base binaria, ottale, esadecimale) e simbolo corrispondente nel sistema di numerazione in base 26:

0	a, A
1	b, B
2	c, C
...	...
25	z, Z

Quindi, ad esempio, il valore numerico 27 decimale, nella base 26 proposta è rappresentabile dall'espressione "bb" o "BB".

Si noti come, nella norma ASCII, un carattere si distingue tra minuscolo e maiuscolo in funzione del fatto che il bit in posizione 6 del codice binario che lo rappresenta sia impostato a "0" (notazione maiuscola) o a "1" (notazione minuscola).

Per rappresentare un dato numerico completo secondo il procedimento di rappresentazione oggetto dell'invenzione si definisce la seguente regola: un dato numerico è rappresentato dai simboli definiti nella base numerica 26, scritti in forma minuscola tranne l'elemento di peso minore, scritto in forma maiuscola.

Per la rappresentazione di un dato numerico me-

morizzato in un proprio registro o locazione di memoria, un elaboratore esegue la lettura del valore numerico o dell'espressione indicativa del valore numerico del dato, quindi la conversione di rappresentazione dalla base originaria alla base destinazione oggetto dell'invenzione secondo le ben note regole di conversione, con l'ausilio della matrice di conversione sopra definita, impostando il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, ad un primo valore binario predeterminato, ad esempio il valore "1" per una notazione minuscola, e impostando il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta l'ultimo carattere di rappresentazione del dato, ossia l'elemento di peso minore, al valore binario differente, quindi il valore "0" per una notazione maiuscola.

Naturalmente, l'indicazione espressa è puramente esemplificativa, per cui è contemplabile, in alternativa, una regola di rappresentazione di un dato numerico completo inversa, in cui il dato numerico è rappresentato con caratteri maiuscoli, ad esclusione dell'elemento di peso minore, rappresentato da un

carattere alfabetico minuscolo.

Alcuni esempi di rappresentazione numerica sono riportati nella tabella che segue, in cui per ciascuna riga sono indicati i valori espressi in basi numeriche differenti.

Base decimale	Base esadecimale	Base 26
125	7D	eV
23456	5BA0	bisE
2000000000	77359400	gmipnwY

I simboli utilizzati sono 52, cioè le 26 lettere maiuscole e le 26 lettere minuscole, ed in questo modo è possibile, vantaggiosamente, rappresentare un dato numerico auto-consistente, ossia per cui la dimensione in numero di caratteri alfabetici ovvero di bit rappresentativi dei caratteri del dato numerico è desumibile dal medesimo dato numerico rappresentato.

Così, è possibile comporre la seguente stringa, formata dalla sequenza di quattro dati numerici rappresentati nella codifica in base 26 oggetto dell'invenzione: "abcDjxGpBC", utilizzando nei registri di memoria dell'elaboratore solo bit di informazione utili.

E' immediato distinguere i seguenti valori:

base 26	Decimale
abcD	731
jxG	6688
pB	391
C	2

Si comprende di conseguenza che per individuare un dato numerico espresso nella base prescelta, vantaggiosamente non occorrono caratteri delimitatori del campo di memorizzazione del dato, ossia caratteri differenti (aggiunti) rispetto a quelli formanti la rappresentazione del dato numerico, atti a indicare il limite di rappresentazione tra un dato numerico ed un dato successivo, né occorre definire a priori le dimensioni di un campo di memorizzazione del dato predisposto per la rappresentazione di dati numerici.

In virtù del fatto che la notazione maiuscola e minuscola dei caratteri alfabetici sono distinguibili nella norma ASCII attraverso il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere, il riconoscimento dell'elemento di peso minore nell'espressione del dato numerico, e quindi del dato completo, è facile e rapida, il

che consente una rapida decodifica dell'informazione veicolata.

Sulla base della rappresentazione sopra descritta è attuabile un procedimento per la codifica, e relativa decodifica, di strutture di dati basato sul concatenamento di stringhe atte ad essere trasmesse come sequenza di caratteri da un sistema di telecomunicazioni.

La tecnica di concatenamento innovativa comprende, per ogni stringa della struttura dati da trasmettere, la predisposizione di un campo di informazione utile per la rappresentazione di una sequenza di caratteri della stringa, ed un campo di intestazione ad esso associato, indicativo di un dato numerico rappresentativo della quantità di caratteri che compongono il campo di informazione utile.

Il campo di intestazione della stringa include un dato numerico rappresentato nel sistema di numerazione innovativo descritto, per cui presenta una dimensione adattata e variabile in funzione della stringa associata, più in particolare una dimensione di uno o più byte quanti sono i caratteri alfabetici rappresentativi di detto dato numerico.

In pseudo-codice, i campi costituenti ogni stringa concatenata sono rappresentabili come:

`Base26(len(Stringa)) + Stringa`

dove:

"Stringa" è la sequenza di caratteri da concatenare;

"len(Stringa)" è il dato numerico indicativo della quantità di caratteri che compone la stringa;
e

Base26() è la funzione che traduce un dato numerico nella codifica a base 26 descritta.

Un esempio di stringa concatenata è:

"G123456HabcdefgbJnel mezzo del cammin di nostra vita"

Le stringhe concatenate sono:

Lunghezza in base 26	Lunghezza decimale = numero caratteri stringa	Stringa
G	6	123456
H	7	abcdefg
bJ	35	Nel mezzo del cammin di nostra vita

Un procedimento attuabile per mezzo di un elaboratore per la decodifica di strutture dati complesse comprendenti stringhe concatenate ricevute

come sequenza di caratteri in un sistema di telecomunicazioni, comprende:

la lettura del dato numerico di un primo campo di intestazione codificato nel sistema di numerazione posizionale descritto;

l'acquisizione di una stringa come sequenza di caratteri avente la lunghezza determinata dal valore del dato numerico riconosciuto al passo precedente; e

l'iterazione dei passi precedenti fino ad esaurimento della sequenza di caratteri.

Da questo esempio si possono trarre le seguenti considerazioni:

- non è necessaria nessuna tecnica di stuffing delle stringhe concatenate, dato che non sono utilizzati simboli delimitatori;
- poiché la dimensione della sottostringa è posta in testa alla stessa, nel caso di decodifica di streaming, si ottimizza l'uso dei buffer che dovranno memorizzarla;
- essendo la rappresentazione in base 26 oggetto dell'invenzione basata su caratteri rappresentabili secondo la norma ASCII, di tipo "printable", questi sono trasparenti per qualsiasi protocollo di comunicazione.

Una collezione di moduli software, detti classi, atti a realizzare la rappresentazione di un dato numerico secondo il procedimento oggetto dell'invenzione e ad attuare la codifica e decodifica di strutture dati secondo il procedimento oggetto dell'invenzione, memorizzati su disco o accessibili in rete, costituisce una libreria essenziale nei sistemi di telecomunicazione per la trasmissione di messaggi con protocollo IP tra i sotto-sistemi che costituiscono i sistemi di monitoraggio e controllo (MCS) in reti di tipo satellitare, caratterizzati dal fatto che le informazioni di supervisione devono sottrarre la minore quantità possibile di banda assegnata al traffico dei "dati utente".

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento attuabile per mezzo di un elaboratore per la codifica di un dato numerico memorizzato in un registro o locazione di memoria, comprendente le operazioni di:

- lettura del valore numerico di detto dato, espresso in una base di numerazione originaria predeterminata;

- conversione di rappresentazione del dato numerico per mezzo di una matrice di conversione memorizzata, predisposta per l'abbinamento tra simboli di una base di un primo sistema di numerazione posizionale originario e simboli di una base di un sistema di numerazione posizionale di destinazione,

caratterizzato dal fatto che detto sistema di numerazione posizionale di destinazione possiede elementi di base costituiti da caratteri alfabetici rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria, e

il procedimento include l'operazione di impostare il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, ad un primo valore binario predeterminato, e impostare il valo-

re del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore al valore binario differente.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui il valore predeterminato del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, è il valore "1", e il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore è il valore "0", per cui l'elemento di peso minore dell'espressione del dato numerico è un carattere alfabetico in notazione maiuscola e gli altri elementi, se presenti, sono caratteri alfabetici in notazione minuscola.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti caratteri alfabetici comprendono i 26 caratteri dell'alfabeto inglese, rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria e identificabili dai codici decimali compresi tra 65 e 90 in forma maiuscola, e dai codici decimali compresi tra 97 e 122 in forma minuscola.

4. Procedimento attuabile per mezzo di un elaboratore per la codifica di strutture dati complesse,

comprendente il concatenamento di stringhe per la trasmissione come sequenza di caratteri in un sistema di telecomunicazioni,

caratterizzato dal fatto che, per ogni stringa della struttura dati da trasmettere, comprende:

- la predisposizione di un campo di intestazione della stringa in associazione ad un campo di informazione utile per la rappresentazione di una sequenza di caratteri della stringa, in cui detto campo di intestazione reca memorizzato un dato numerico rappresentativo della quantità di caratteri che compongono il campo di informazione utile; e

- la scrittura entro detto campo di intestazione di un dato numerico codificato in un sistema di numerazione posizionale i cui elementi di base sono caratteri alfabetici rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria, in cui il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, è impostato ad un primo valore binario predeterminato, e il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore è impostato al valore binario differente.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, in cui il valore predeterminato del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, è il valore "1", e il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore è il valore "0", per cui l'elemento di peso minore dell'espressione del dato numerico è un carattere alfabetico in notazione maiuscola e gli altri elementi, se presenti, sono caratteri alfabetici in notazione minuscola.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 4 o 5, in cui detti caratteri alfabetici comprendono i 26 caratteri dell'alfabeto inglese, rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria e identificabili dai codici decimali compresi tra 65 e 90 in forma maiuscola, e dai codici decimali compresi tra 97 e 122 in forma minuscola.

7. Procedimento attuabile per mezzo di un elaboratore per la decodifica di strutture dati complesse comprendenti stringhe concatenate ricevute come sequenza di caratteri in un sistema di telecomunicazioni,

caratterizzato dal fatto che ciascuna stringa comprende un campo di intestazione atto a memorizzare un dato numerico rappresentativo della quantità di caratteri che compongono la stringa ed un campo di informazione utile per la rappresentazione della sequenza di caratteri della stringa,

e il procedimento comprende:

- i) la lettura del dato numerico di un primo campo di intestazione codificato in un sistema di numerazione posizionale i cui elementi di base sono caratteri alfabetici rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria, in cui il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, è impostato ad un primo valore binario predeterminato, e il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore è impostato al valore binario differente;
- ii) l'acquisizione di una stringa come sequenza di caratteri avente la lunghezza determinata dal valore del dato numerico riconosciuto al passo i); e
- iii) l'iterazione dei passi i) e ii) fino ad esaurimento della sequenza di caratteri.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, in cui il valore predeterminato del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta tutti i caratteri di rappresentazione del dato, ad esclusione del carattere attribuito all'elemento di peso minore, è il valore "1", e il valore del bit in posizione 6 del codice binario che rappresenta il carattere attribuito all'elemento di peso minore è il valore "0", per cui l'elemento di peso minore dell'espressione del dato numerico è un carattere alfabetico in notazione maiuscola e gli altri elementi, se presenti, sono caratteri alfabetici in notazione minuscola.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui detti caratteri alfabetici comprendono i 26 caratteri dell'alfabeto inglese, rappresentabili secondo la norma ASCII in codifica binaria e identificabili dai codici decimali compresi tra 65 e 90 in forma maiuscola, e dai codici decimali compresi tra 97 e 122 in forma minuscola.

10. Procedimento per la trasmissione di dati organizzati in strutture complesse, includente la codifica di strutture dati come sequenza di caratteri presso una apparecchiatura di trasmissione secondo un procedimento definito nelle rivendicazioni 4 a

6, e la decodifica di una sequenza di caratteri come strutture dati presso una apparecchiatura di ricezione secondo un procedimento definito nelle rivendicazioni 7 a 9.

11. Sistema di elaborazione predisposto per l'attuazione di un procedimento di codifica di un dato numerico secondo le rivendicazioni 1 a 3.

12. Sistema di elaborazione predisposto per l'attuazione di un procedimento di codifica di una struttura dati secondo le rivendicazioni 4 a 6.

13. Sistema di elaborazione predisposto per l'attuazione di un procedimento di decodifica di una struttura dati secondo le rivendicazioni 7 a 9.

14. Programma per elaboratore o gruppo di programmi per l'attuazione di un procedimento di codifica di un dato numerico secondo le rivendicazioni 1 a 3, di un procedimento di codifica di una struttura dati secondo le rivendicazioni 4 a 6 e di un procedimento di decodifica di una struttura dati secondo le rivendicazioni 7 a 9.