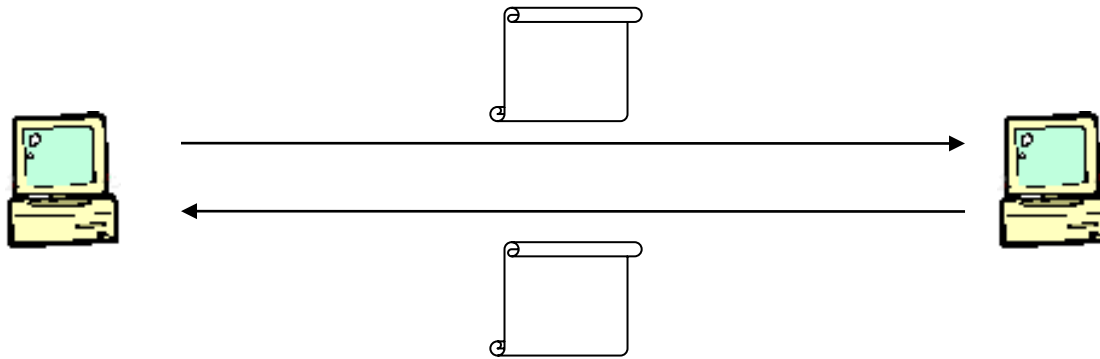


Boodschappen (berichten)

Veerle Ongenae

Communicatie client – server?



- Protocol?
 - Vorm verstuurd/ontvangen data
- Aandachtspunten

Voorbeeld

- Financiële applicatie
 - Doorsturen
 - Gestort bedrag (per dag)
 - Afgehaald bedrag (per dag)
- Eerste mogelijkheid
 - Via strings
- BankClient.cpp
- BankServer.cpp

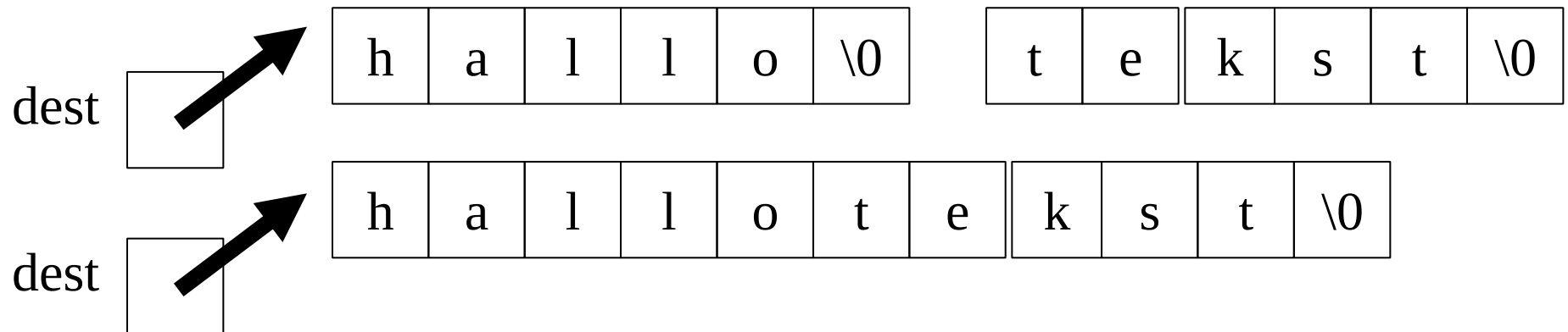
Voorbeeld: gebruikte functies

```
#include <string.h>
```

```
char *strcat(char *dest, const char *src);
```

```
char *strncat(char *dest, const char *src, size_t n);
```

- De tweede string aan de eerste hangen



Data coderen via tekst

- Voordeel
 - willekeurige waarden
- Nadelen
 - Weinig efficiënt (meer bytes nodig om getallen voor te stellen, ...)
 - 0 karakter : nodig ?
 - send stuurt het niet mee
 - foutgevoelig; te kleine buffer, over de grenzen schrijven of lezen, ...
 - rekenkunde ?

Voorbeeld

- Tweede mogelijkheid
 - Gegevens binair doorsturen
- BankClient2.cpp
- BankServer2.cpp

Byte orde

- Byte orde in een multibyte word hangt af van hardware
- Big-endian vs little-endian
- Network byte orde: portabiliteit
- Functies om te converteren
- `htonl()`, `htons()`, `ntohl()`, `ntohs()`
- Documentatie op man page
- `man 3 byteorder`

Primitive Types

- Integer (16 bit)
 - Byte representatie

Little-Endian

F 6	5 C
-----	-----

$$23\ 798 = (5CF6)_{16}$$

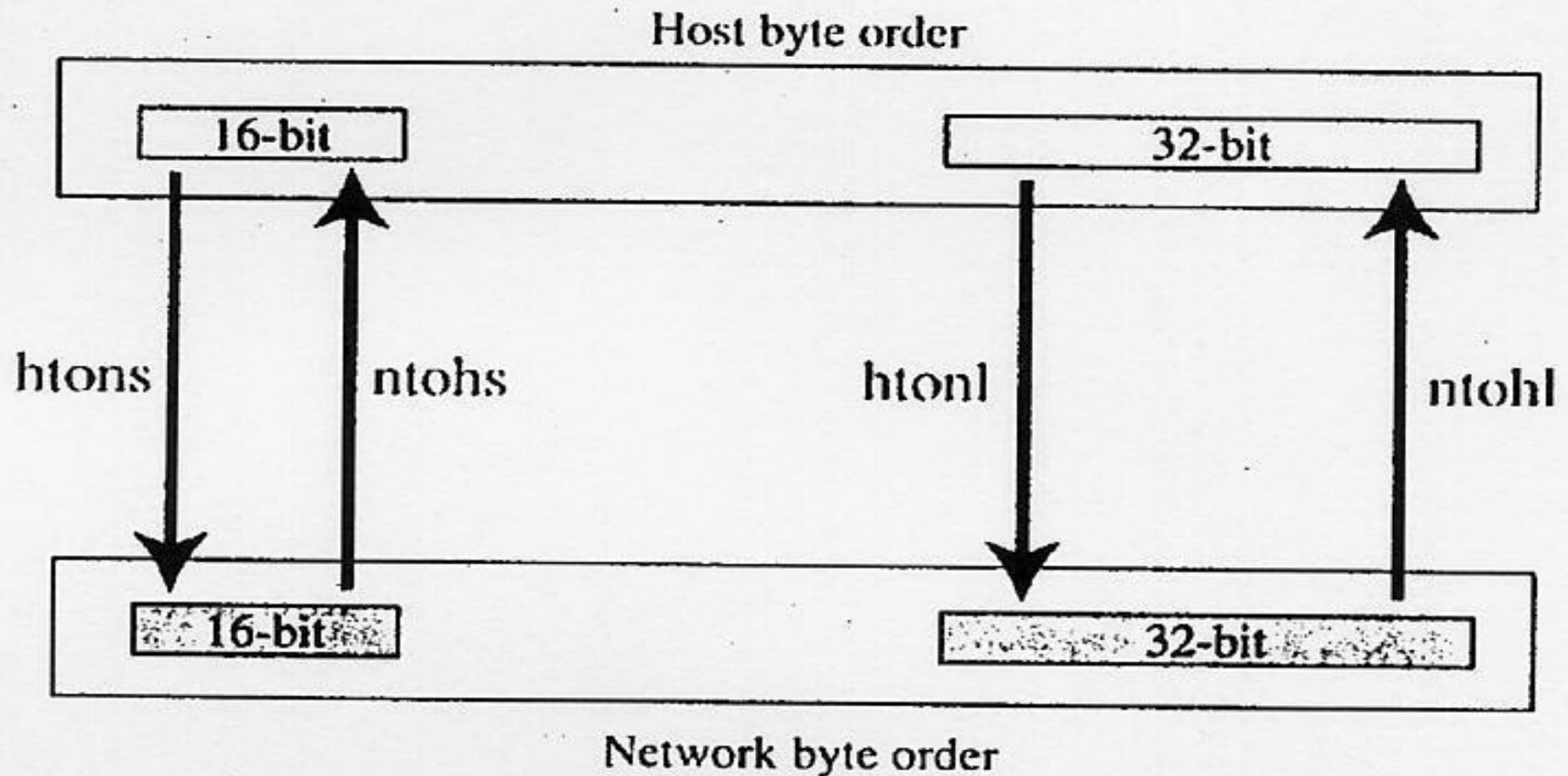
Big-Endian

5 C	F 6
-----	-----

2-byte
two's-complement
integer

- Network byte order (Big-Endian)
 - Gebruik bij multi-byte, binaire data uitwisseling

Functions



Data binair coderen

- Let op de bytevolgorde
 - Verschillend per host
 - Omzetten naar netwerk byte volgorde
- Data
 - Struct
 - Bytegrootte gekend
 - Uitlijning ...

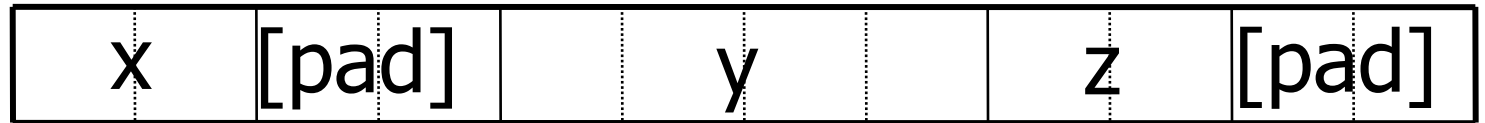
Voorbeeld

- Gegevens binair doorsturen
 - Mogelijk problemen met uitlijning
- BankClient3.cpp
- BankServer3.cpp
- BankClient4.cpp
- BankServer4.cpp

Uitlijning

- Architectuur bepaalt uitlijning
- Compiler vult structs aan

```
struct tst {  
    short x;  
    int y;  
    short z;  
};
```



- Probleem: verschillende uitlijn-methoden
- Oplossing: 1) Herschik struct velden
2) Voeg zelf opvulsel toe

Boodschappen

- Boodschap met velden
 - Fixed-length velden
 - Aantal te versturen/lezen bytes gekend

integer	short	short
---------	-------	-------

- Variable-length velden
 - Aantal te ontvangen bytes niet gekend

M	i	k	e		1	2	\n
---	---	---	---	--	---	---	----

Voorbeeld

- Protocol
 - Hoofding: “Lengte in bytes: <aantal>”
 - Nieuwe lijn
 - Eigenlijke bericht
- ProtocolClient.cpp
- ProtocolServer.cpp