

SIMULÁTORY PROTOKOLŮ

KIV/PD

Václav KOUBA

vkouba@students.zcu.cz

Úvod

- I Simulátory protokolů
 - Malé množství
 - Grafické x textové
 - Univerzitní projekty
 - Komerční projekty
 - Součást síťových simulátorů

Linková vrstva

- I Oprava chyb
 - Stop and wait
 - Continuous RQ
 - Selektivní opakování
- I Řízení toku dat
 - Stop and wait
 - Metoda klouzajícího okénka
 - I Stop and wait
 - I Go back N
 - I Selective reject

Linková vrstva

I Protokoly linkové úrovně

- zajišťují přenos dat mezi sousedními uzly sítě
- jsou závislé na typu sítě
- poskytují spojované a nespojované služby

Protokoly linkové úrovně

- I Znakově orientované linkové protokoly
 - § Protokol KERMIT
 - § Protokol BSC

Protokoly linkové úrovně

- | Bitově orientované linkové protokoly
 - Protokol HDLC
 - Protokoly odvozené od HDLC
 - | LapB
 - | LapD
 - | LapF
 - | LapM

HDLC Simulator

- | Universität Bern
- | Java applet
- | Obsahuje popis rámce
- | Navazování/ukončování spojení
- | Možnosti posílání poškozených rámců

HDLC Simulator

http://www.iamexwi.unibe.ch/studenten/schlpbch/cn/HDLCApplet.ht

Přejít

HDLC Applet

Simulation of RIP and DVMRP

HDLC (High Level Data Link Control)

Juerae (100)

Moudi (222)

- Primary station -

- Connection -

- Secondary station -

Send good frame

Send bad frame

Open connection

Close connection

Crash secondary

Reboot secondary

Flow Control Protocols Simulator

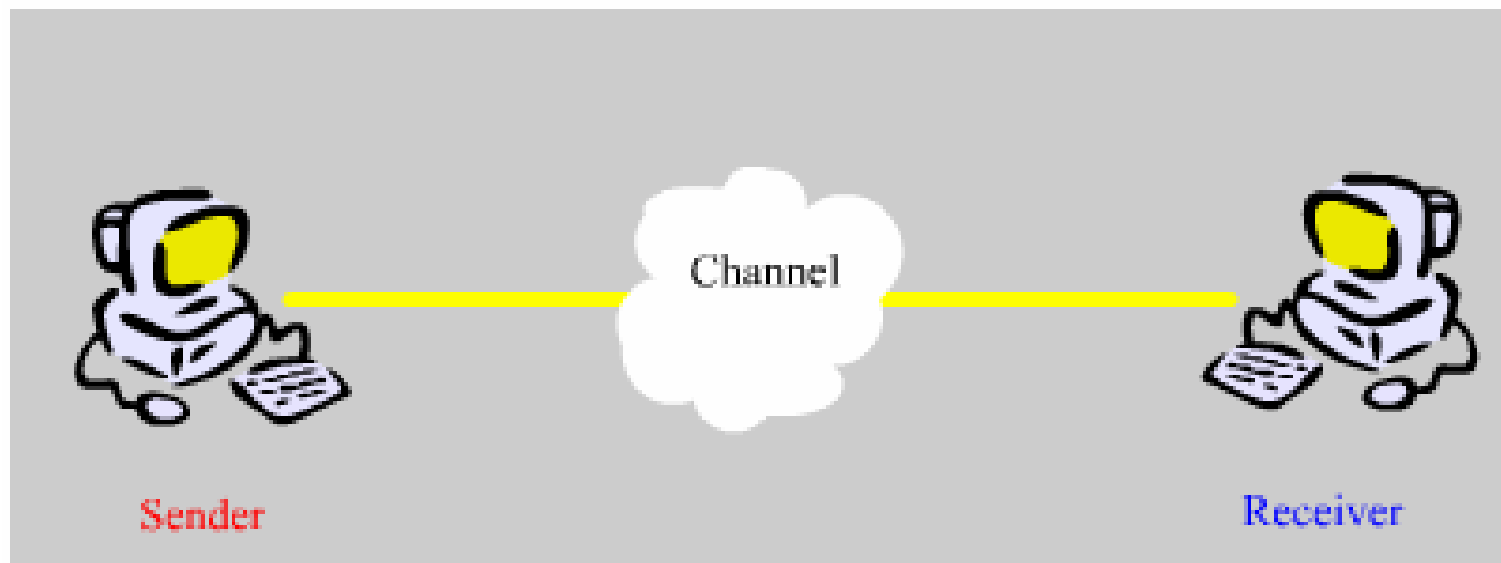
- I Protocol Simulator
- I Flash animace
- I The University of Sydney
- I Obsahuje
 - Stop and Wait
 - Go back N
 - Selective Repeat
 - Klouzající okénko

Flow Control Protocols Simulator

Stop and Wait Animation - No Errors

Before starting data transmission, the sender should synchronise with the receiver

Next



Flow Control Protocols Simulator

- | Každý protokol je nejdříve popsán
- | Dále je zde animace pro lepší pochopení činnosti
- | Simulace
 - Umožňuje nastavit:
 - | Ztrátovost rámců
 - | Timeouty
 - | Velikosti okénka

NS 2

- | Postaven na REAL simulátoru (1989)
- | Podpora TCP, routovacích protokolů
- | Implementován protokoly i bezdrátových přenosů
- | Vytvořeno v:
 - C++ -implementace protokolů
 - *OTcl*-simulační skripty

SNS

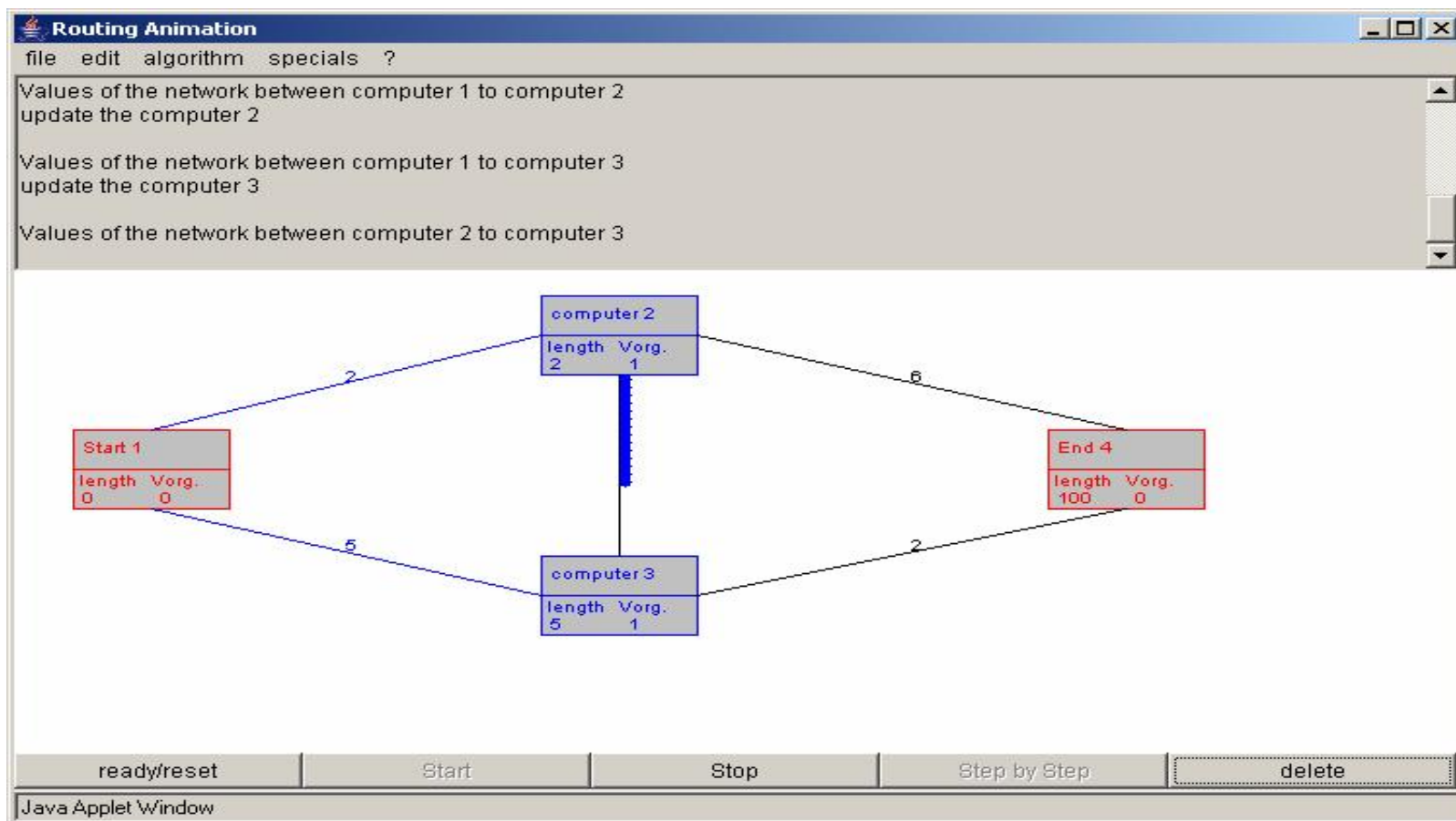
I A STAGED NETWORK SIMULATOR

- Postaven na NS2
- Mnohem rychlejší než NS2
- Implementovány protokoly jako v NS2
- Volně šiřitelný

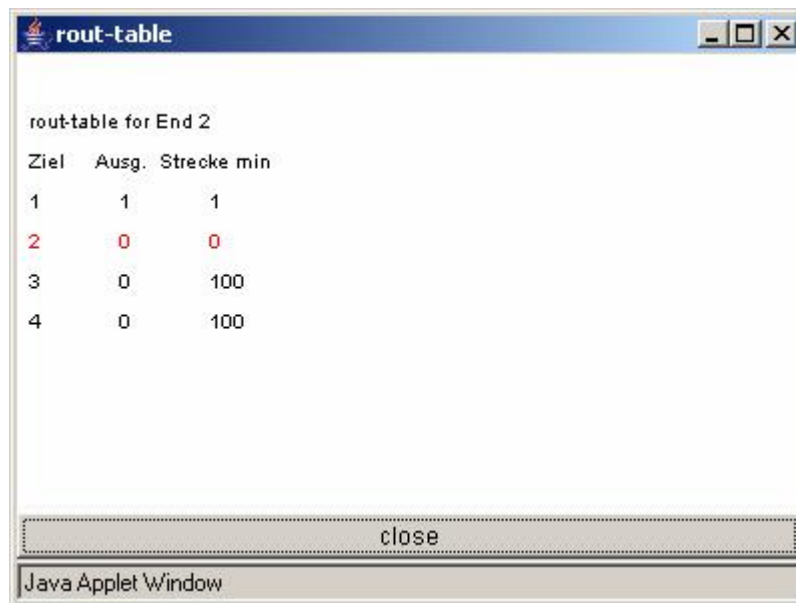
Simulations Of Protocols

- | Kanwal Rekhi School of Information Technology
- | Java applety
- | Simulátory:
 - CSMA/CD
 - Shortest Path Routing
 - RIP
 - Atd...

Simulations Of Protocols



Simulations Of Protocols

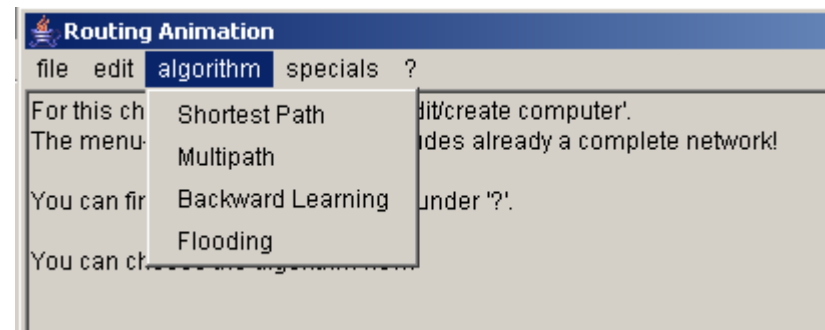


The screenshot shows a window titled "rout-table" with a table of routing information. The table has three columns: "Ziel", "Ausz.", and "Strecke min". The rows are numbered 1 through 4. Row 2 is highlighted in red.

Ziel	Ausz.	Strecke min
1	1	1
2	0	0
3	0	100
4	0	100

close

Java Applet Window



Data-link Network Protocol Simulation

- I University of Haifa
- I Javascript
- I Protokoly:
 - Stop and wait
 - Selektivní opakování
 - Go back N
 - Bez oprav

Data-link Network Protocol Simulation

Data-link Network Protocol Simulation

Selective Repeat Go back N Stop and Wait Unrestricted

Selective Repeat

Damage Frame Total number of frames to be sent (5-50):

Please choose a scenario to follow:

Frames are to be numbered consecutively modulo N - what is the value of N? (1 - 10):

Outgoing sliding window size (max10): Incoming sliding window size (max10):

Outgoing sliding window

- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x

Incoming sliding window

- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x
- Frame = x

Layout Run Pause Stop

Speed: 10

JASPER

- | Oficiální stránky Jasperu
- | Java applety, Java
- | Pěkné grafické rozhraní
- | Možnost vytvářet vlastní protokoly(Java třídy)
- | Velké množství již předdefinovaných protokolů

JASPER

- Alternating Bit Protocol (ABP) Simulator
- User Datagram Protocol (UDP) Simulator
- Boot Protocol (BOOTP) Simulator
- HyperText Transfer Protocol (HTTP) Simulator
- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) Simulator
- Internet Protocol (IP) Simulator
- Sliding Window Protocol (SWP) 3-Column Simulator
- Sliding Window Protocol (SWP) 5-Column Simulator
- Abracadabra Protocol Simulator
- Trivial File Transfer Protocol (TFTP) Simulator
- Transmission Control Protocol (TCP) Client-Server Simulator
- Transmission Control Protocol (TCP) Peer-Peer Simulator

JASPER

- | Pro výukové účely snad nejlepší
- | Značně přehledný
- | Možnost běhu jako applet či jako aplikace
- | Load/save

Další simulátory

- | The x-kernel Protocol Framework
 - Vyvíjeno University of Arizona
- | AdventNet Simulation Toolkit 5
 - Komerční produkt
- | Flan Network Simulator

Sample Data Link Layer Protocol Simulation

(a.Final)	(b.Final)
1.0 0.0549	1.0 0.0651
2.0 0.0809	3.0 0.1121
3.0 0.1341	5.0 0.1765
4.0 0.3453	7.0 0.2310
5.0 0.4611	9.0 0.3541

Sít'ové simulátory

- | **Opnet (Optimized Network Engineering Tools)**
- | **OMNeT++ (Objective Modular Network Testbed in C++)**
- | **Cnet**
- | **REAL(REalistic And Large)**
- | **NCTU Network Simulator 1.0**
- | **CELLSIM: Mobile Cellular Network Simulator**
- | **MIT's NETSIM 3.1**
- | **NIST**
- | **CPSIM**
- | **INSANE (Internet Simulated ATM Networking Environment)**
- | **NEST 2.5 (NEtwork Simulation Testbed)**

Opnet (Optimized Network Engineering Tools)

- | Komerční nástroj společnosti MIL3
- | Systém pro simulaci rozsáhlých sítí
- | Definice síťových topologií
- | Rozsáhlá analýza sítě
- | Graficky vyvedený model

OMNET ++

- I Simulátor
 - počítačových sítí
 - multiprocesorových a jiných distribuovaných systémů
- I Vyvinut pro UNIX
- I Užítí pro modelování:
 - Komunikačních protokolů
 - Počítačových sítí a jejich vytížení
 - multi-procesorových a distribuovaných systémů
 - administrativních systémů

OMNET ++

The screenshot displays the OMNeT++ simulation environment. The main window shows a network topology with four routers (router1, router2, router3, router4) and six hosts (host1, host2, host3, host4, host5, host6). A packet details window is open, showing the following information:

```
(IPDatagram) ...heduled-eve...
(IPDatagram) simulation.scheduled-events.udpAppData-2
General | Sending/Arrival | Control Info
short version = 4
short headerLength = 20
IPAddress srcAddress = 172.0.0.3
IPAddress destAddress = 225.0.1.1
int transportProtocol = 17 (IP_PROTO_UDP)
short timeToLive = 31
int identification = 0
bool moreFragments = true
bool dontFragment = false
int fragmentOffset = 10360
unsigned char diffServCodePoint = 0
int optionCode = 0 (IPOPTION_NO_OPTION)
```

The interface also includes a console window with the following text:

```
Run #1: multicastNetwork
Msgs scheduled: 21
Ev/sec: n/a
Msgs created: 474
Simsec/sec: n/a
```

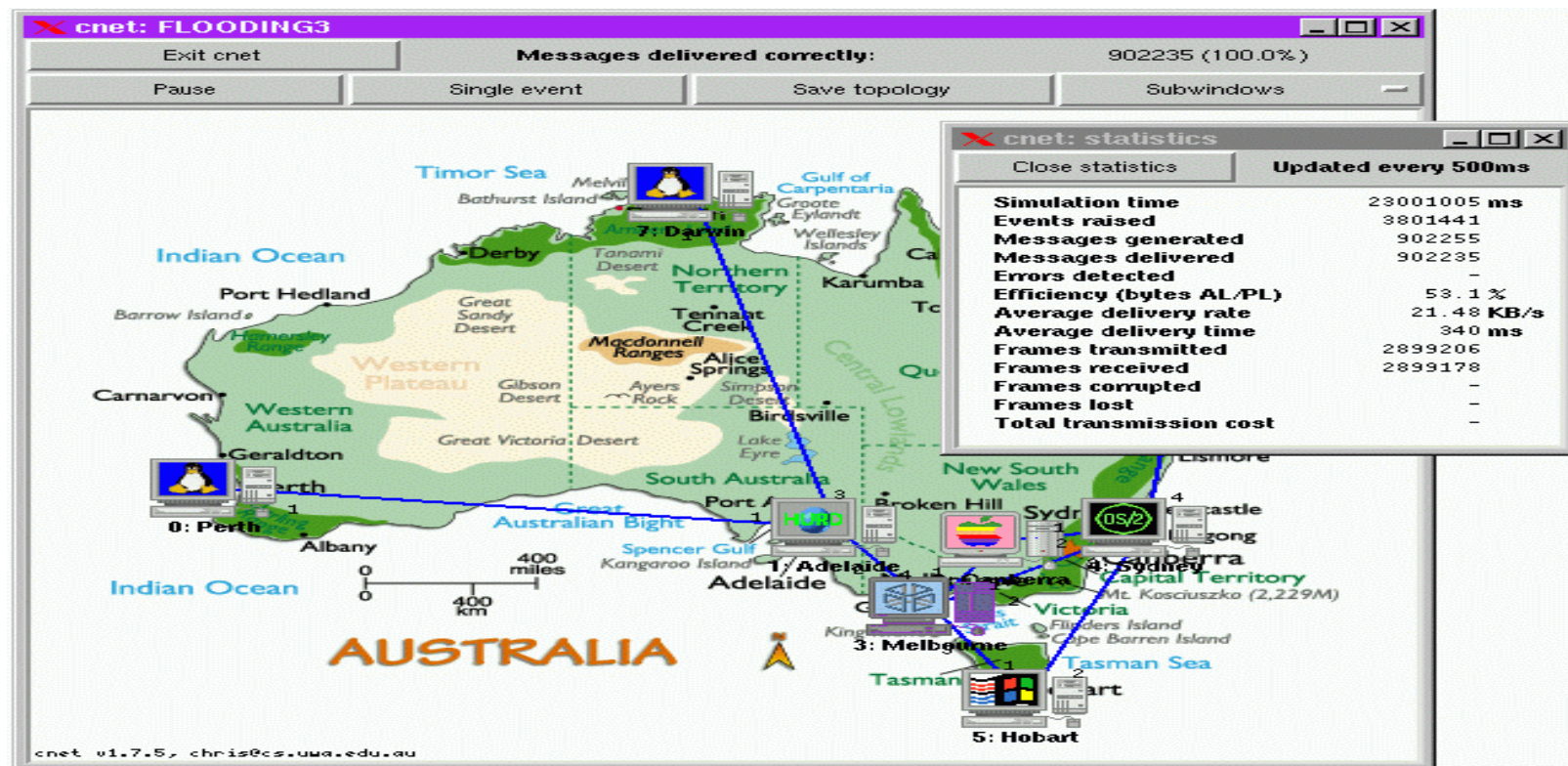
Event logs show:

```
*** Event #107. T=0.9014082752 (901ms). Module
Packet destination address is: 172.0.0.2, output port
*** Event #108. T=0.9014082752 (901ms). Module
Received (IPDatagram)udpAppData-3 for transmissi
Starting transmission of (PPPFram)udpAppData-3
```

cnet

- | Ke stažení zde:
<http://www.csse.uwa.edu.au/cnet/index.html>
- | Pro UNIX a Linux platformy
- | Napsán v C, grafické rozhraní

cnet



Cnet

The screenshot displays two windows from the Cnet network simulator. The top window, titled "cnet: T2", shows a network topology with two nodes: "0: Perth" (represented by a penguin icon) and "1: Melbourne" (represented by a computer icon). A blue line connects the two nodes, with a "1" next to each node icon. The window includes buttons for "Exit cnet", "Pause", "Single event", "Save topology", and "Subwindows". A status bar at the top right indicates "Messages delivered correctly: 1517 (100.0%)".

The bottom window, titled "cnet: Perth -> Melbourne link", displays the attributes for the link between Perth and Melbourne. It includes a table of statistics and several control fields.

	FRAMES	BYTES	KBytes/sec
Transmitted	5245	1506279	2.32
Received	4608	2217572	3.42
Errors Introduced	3282	950498	

Below the table are four control fields with numerical values:

- Cost(per byte): 1
- Cost(per frame): 5
- Prob(frame corruption) $1:2^N$: 1
- Prob(frame loss) $1:2^N$: 2

REAL(REAlistic And Large)

- | Obsahuje cca. 30 modulů v C
- | Určen pro Unix/ SunOS/ Solaris/ IRIX/ Ultrix /UMIPS
- | Grafické GUI v jazyce Java
- | Vstupem je scénář:
 - Topologie sítě
 - Protokoly
 - Kontrolní parametry

NCTU Network Simulator 1.0

- | National Chiao Tung University (NCTU), Taiwan
- | Simulátor „drátových“ i bezdrátových protokolů
- | Implementováno:
 - | IEEE 802.3
 - | CSMA/CD
 - | CSMA/CA MAC
 - | spanning tree
 - | RIP
 - | OSPF, UDP, TCP, HTTP, FTP, Telnet atd...

CELLSIM: Mobile Cellular Network Simulator

- | Unikátní simulátor mobilních technologií
- | Simuluje GSM a CDMA sítě
- | Využití:
 - Telekomunikační společnosti
 - Síťoví operátoři
 - Výzkumné skupiny
 - Výukové organizace

Závěr

- | Relativně malé množství „kvalitních“ simulátorů
- | Určitě doporučuji některé vyzkoušet
 - Jasper