Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu

Signály

Mgr. Josef Horálek

FIM UHK

Signály

- Jedná se o nejstarší metody komunikace mezi procesem a jádrem, a mezi samotnými procesy.
- Princip:
  - Prosec vykonává určitou činnost – přijde mu signál – přeruší původní činnost – obslouží signál – proces může pokračovat dál v práci

FIM UHK

Druhy signálů

- Dělení podle implementace:
  - obyčejné signály
  - real-time signály
- Ad1) jedná se o bity v masce signálu. V příchozím signálu se odpovídající bit (určený číslem signálu) nastaví na jedničku. U zpracovávaného signálu se bit vynuluje.

FIM UHK

Druhy signálů

- Ad2) nazývané spolehlivé signály, používají frontu – zaručeno, že žádný signál není ztracen.
- Real-time signály používají čísla od 32 výše.
- Využívá se např. pro komunikaci mezi vlákny.

FIM UHK

Druhy signálů

- Další možné dělení se používá možnost předefinování reakce na daný signál.
  - Na většinu to možné je.
- Výjimku tvoří:
  - SIGKILL – okamžité ukončení procesu
  - SIGSTOP – zastavení procesu

FIM UHK

Druhy signálů

- Dělení podle posílání signálů:
  - synchronní
  - asynchronní
- U většiny signálů se vyskytují oba způsoby.
- U synchronních signálů přesně víme, kdy ho proces obdrží.
- Asynchronní signál může přijít kdykoli za běhu procesu a reakce na něj by tomu měla být přizpůsobena.

FIM UHK

Posílání a doručování signálů

- Existují dvě skupiny signálů:
  - signály posílané zásadně jádrem
  - signály posílané uživatelskými procesy
- Základní metoda pro poslání signálu je využitím funkce kill(), ta umožňuje poslat signál jednomu procesu nebo všem procesům ve skupině.(kromě init)
- Existuje funkce raise(), která posílá signál stejnému procesu, který ji zavolal.

FIM UHK

Posílání a doručování signálů

- Další speciální funkcí je **sigqueue()**, která je využívaná pro real-time signály a informuje zda byl signál vložen do fronty.
- Často se využívá funkce **pthread_kill()**, která slouží k poslání signálu určitému vláknu – lze použít jen v rámci jednoho procesu.
- Lze zaslat signál i vláknům nebo skupině vláken různých procesů, k čemuž se využívá funkce **tkill()** a **tgkill()**. Primárně určeny pro použití v knihovnách.

FIM UHK

Posílání a doručování signálů

- Posílaný signál je dříve nebo později doručen, pokud je komu.
- Blokované signály považujeme za doručené až v okamžiku jejich odblokování.
- Signál poslaný procesu jako celku, je považován za doručený až je přijatý celým procesem.
- Je-li signál poslán jen konkrétnímu vláknu, pak může být doručen jen jemu.

FIM UHK

Reakce na signály

- Po obdržení signálu, musí proces na tento signál reagovat.
- Je-li proces (vlákno) při doručení v jádře, vrátí se do uživatelského prostoru, zde vykoná obslužnou rutinu a vrací se zpět do jádra, odkud vzápětí vyskočí a návratovou hodnotou definovanou přerušeným voláním.

FIM UHK

Reakce na signály

- Je-li naopak proces v uživatelském prostoru, je donucen vstoupit do jádra. Zde proběhne ekvivaletní obsluha signálu. Rozdíl je v tom, že po návratu do jádra se pouze uklidí data pro obsluhu signálu a po přepnutí do uživatelského režimu prosec dále pokračuje od místa, kde byl přerušen. (pokud však signálem nebyl ukončen)

FIM UHK

Reakce na signály

- Výjimkou je případ, pokud je signál doručen při obsluze výjimky. V takovém případě nevstupuje do jádra, signál je obsloužen na konci vyřízení výjimky a po obsloužení signálu proces pokračuje jako kdyby žádný signál nepřišel.

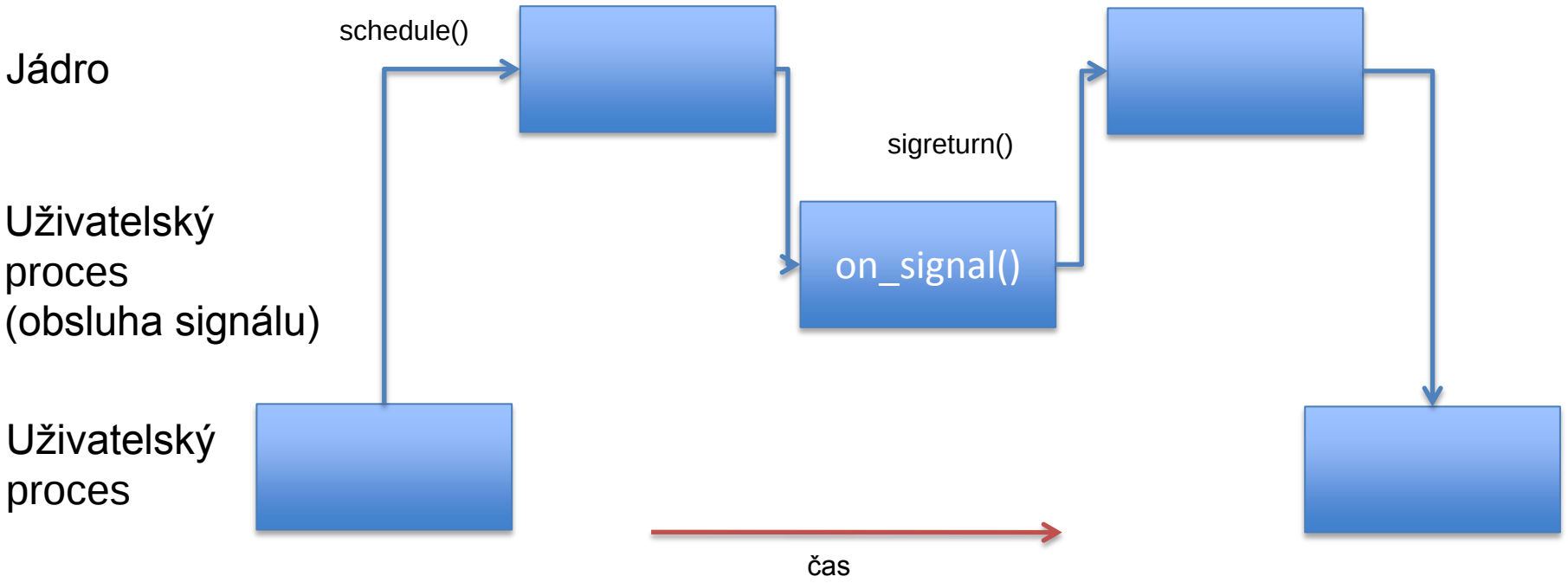
FIM UHK

Reakce na signály

- Při normální situaci, se při obsluze signálu používá zásobník příslušného vlákna. Na začátku obsluhy je v něm vytvořena struktura pro obsluhu signálu. Její součástí je i speciální volání sigreturn(), které má samostatný vstupní bod do jádra a zajišťuje návrat z obsluhy signálu a uklizení zásobníku.

FIM UHK

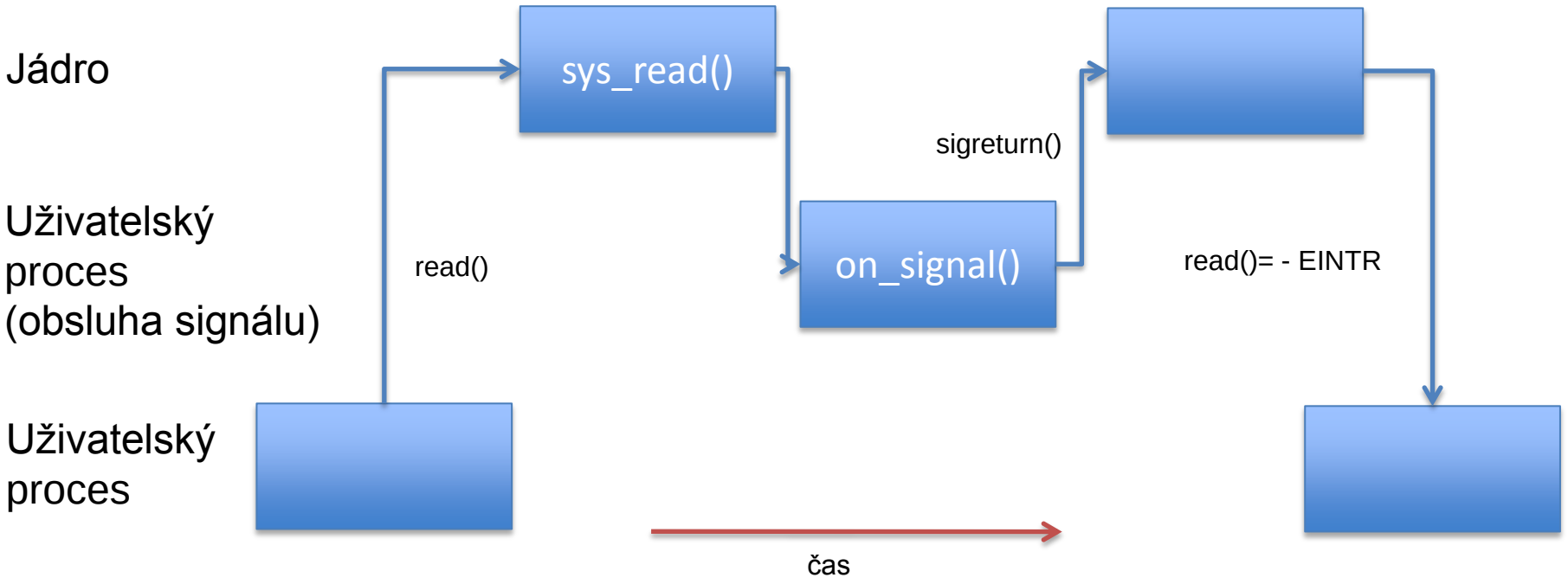
Reakce na signály



= Obsluha signálu při situaci, když signál přijde během pobytu procesu v uživatelském prostoru.

FIM UHK

Reakce na signály



= Obsluha signálu při situaci, když signál přijde během systémového volání (konkrétně read). Prosec tedy již byl v jádře a nemusí do něj zabíhat.

FIM UHK

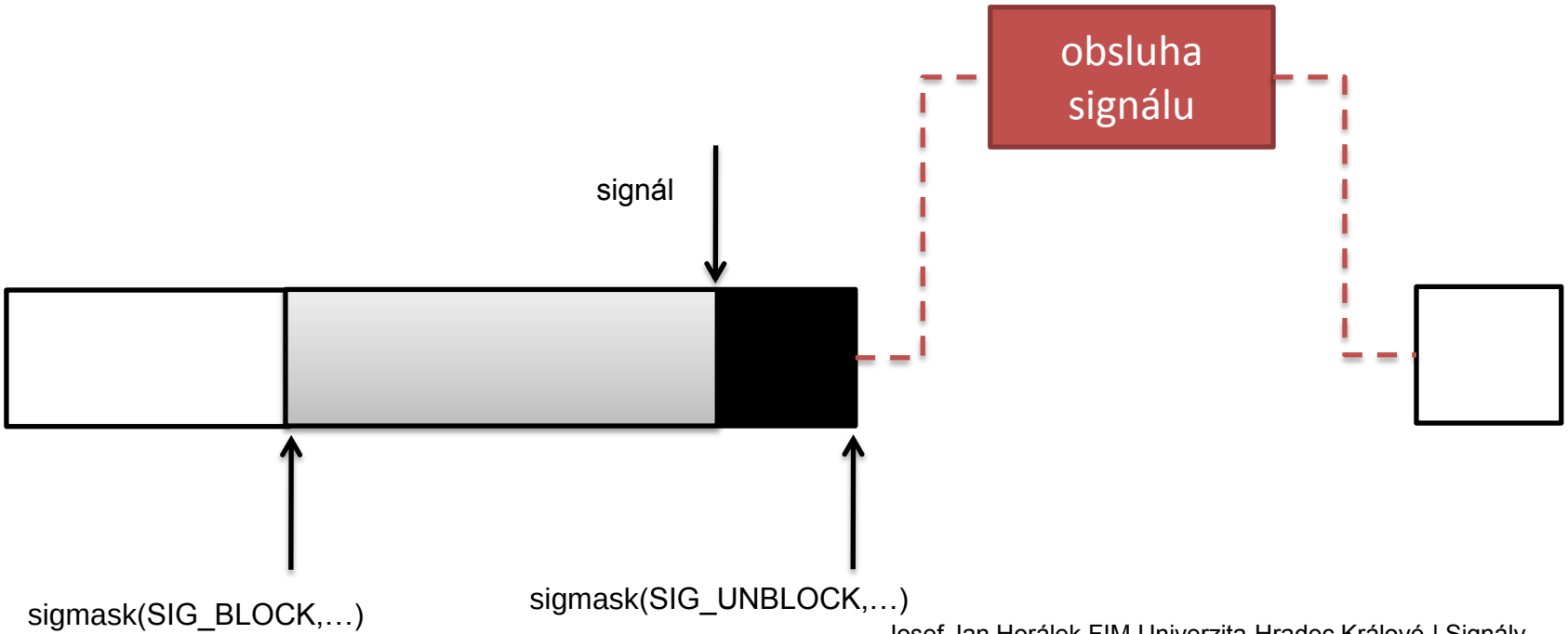
Reakce na signály

- Reakce na signál:
  - Výchozí reakce – nezměníme-li předem reakci na signál, použije se ta, která je pro daný signál výchozí.
  - Ignorování – na příchozí signál se nebude nijak reagovat
  - Obslužná rutina – určí se funkce, která bude pro obsluhu zavolána
  - Synchronní zpracování – jedná se o zvláštní případ, ve skutečnosti je jen o to, že se v jádře čeká na příchod signálu a následně je vráceno jeho číslo.

FIM UHK

Blokace signálu

- Existují případy, kdy nechceme, aby signál byl doručen okamžitě, ale až v určitou chvíli. Tento požadavek se řeší tzv. blokováním signálu.



FIM UHK

Blokace signálu

- K manipulaci s blokacemi signálu se využívá jejich bitová maska (datový **typ sigset_t**) a sada funkcí.
- Funkce **sigemptyset()** masku signálu vynuluje – nebude tedy obsahovat žádné signály.
- Funkce **sigfillset()** ji naopak naplní, **sigaddset()** přidá signál do masky, **sigdelset()** signál z masky odstraní. Pro kontorlu, zda je určitý signál v masce používáme **sigismember()**.

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu

Děkuji za pozornost…