



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Řízení v reálném čase



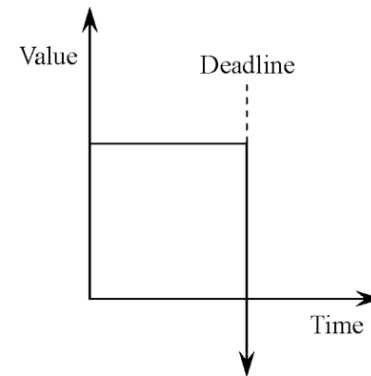
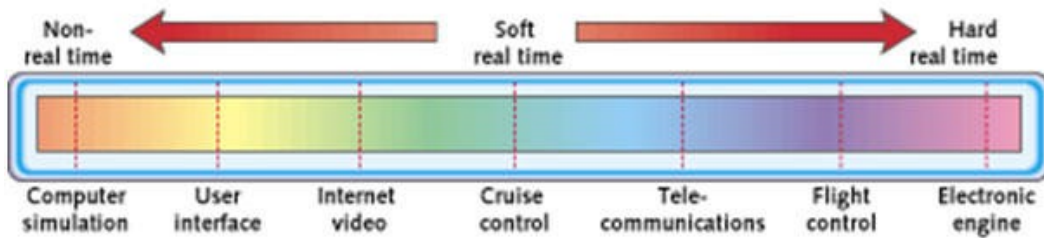
Kurz CŽV orientovaný na výkon po

- Automatizace a robotizace produkčních procesů pro Průmysl 4.0
- Architektura manipulátorů a robotů pro průmyslovou výrobu
- Automatizované systémy produkčních procesů pro Průmysl 4.0
- Analýza a zpracování velkých dat v Průmyslu 4.0
- **Řízení v reálném čase**
- Průmysl 4.0 a průmyslový internet věcí
- Základní členění materiálů, jejich vlastností a kritéria volby
- Materiály v současné strojírenské praxi
- Progresivní materiály a parametry materiálů pro Průmysl 4.0
- Projektování automatizovaných produkčních pracovišť
- Metody materiálových toků a sledu operací výroby produktů
- Dispoziční uspořádání automatizace produkčních procesů
- Příklad řešení vybraného automatizovaného logistického prvku

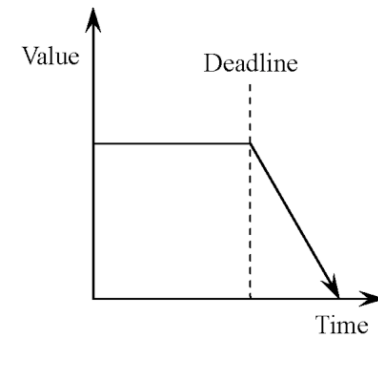
Řízení v reálném čase

- Čím je specifické řízení zařízení v reálném čase?
- Proč potřebujeme speciální operační systémy?
- Jaký je rozdíl mezi soft a hard real time systémem?
- Přehled technických prostředků a možností

Hard RT a Soft RT



(a) Hard Deadline



(b) Soft Deadline

Zdroj: <https://www.onlogic.com/company/io-hub/exploring-real-time-operating-systems/>

Hard RT a Soft RT

Table 1: Average latencies for various processes

Process type	Average latency
Oil production and transport	2 to 15 min
Water transport	2 to 5 min
Gas production and transport	30 to 60 sec
Electric power generation	4 to 16 msec
Telecommunications	2 to 5 msec
Nuclear power generation	1 to 2 msec
Military weaponry	100-200 microseconds

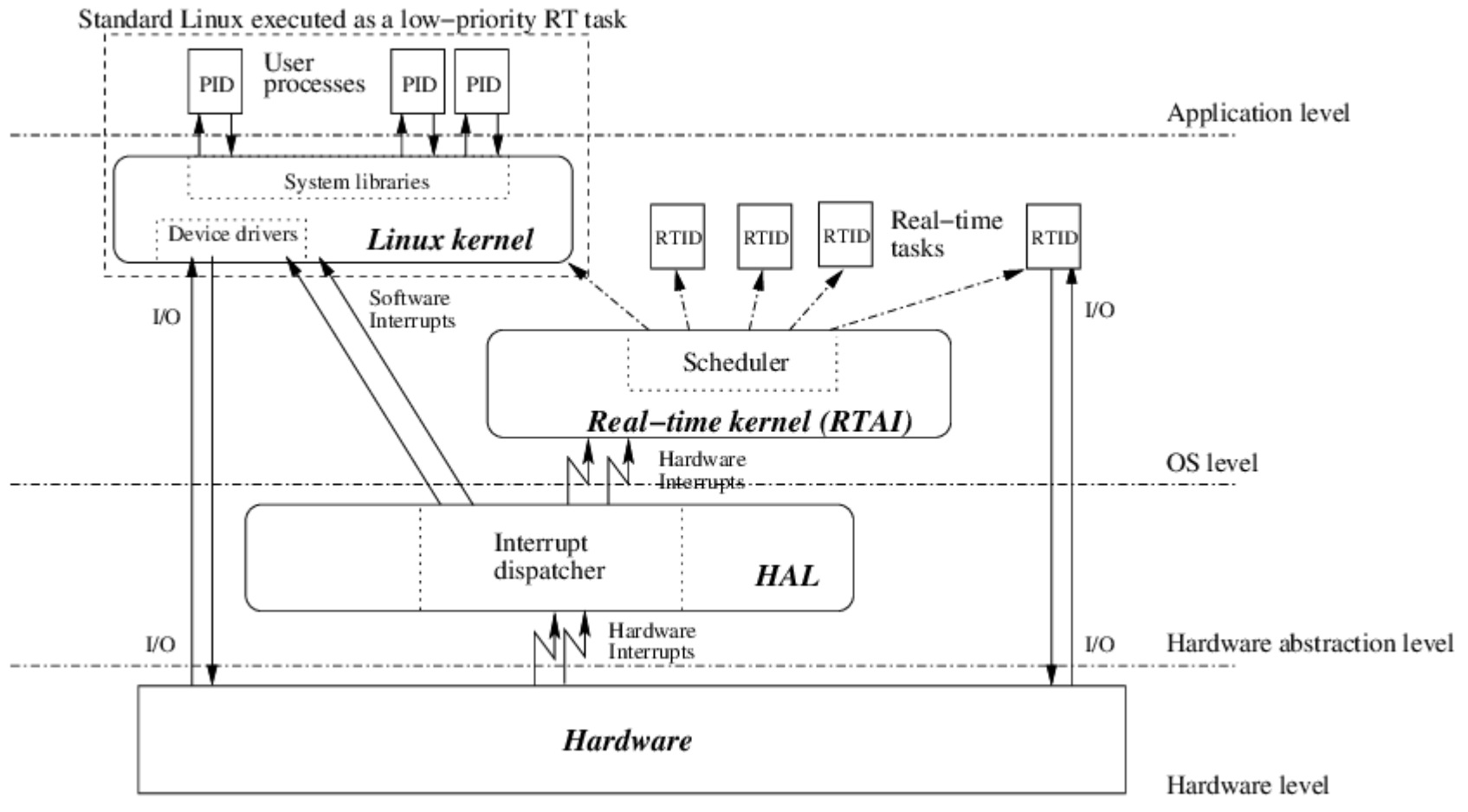
Zdroj: <https://www.controleng.com/articles/designing-real-time-process-controllers/>

Řízení v reálném čase

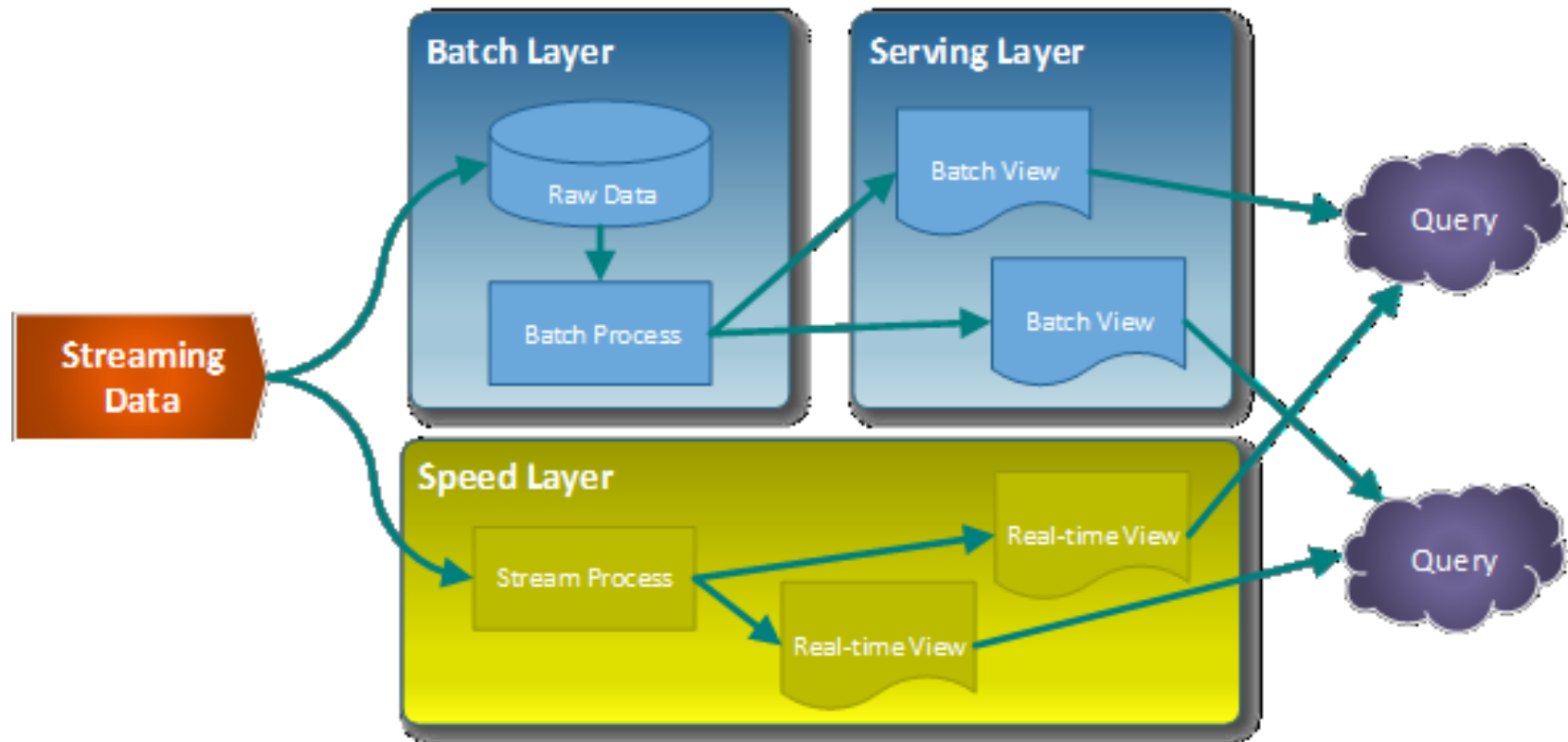
přehled nejznámějších RTOS

Operační systém reálného času	Poznámka	URL
RTLinux	Hard RT	http://cs.uccs.edu/~cchow/pub/rtl/doc/html/GettingStarted/
RTAI	Real-time application interface, Linux	https://www.rtai.org/
Windows RTX	Nadstavba pro Windows od firmy IntervalZero	https://www.intervalzero.com/tag/rtx-real-time-operating-system/
WindowsCE	Latence 50-100 microsekund	https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee504804(v=winembedded.60).aspx
Windows 10 IoT Core		https://developer.microsoft.com/cs-cz/windows/iot/
Lynx RT	Unix-like	http://www.lynx.com
QNX	Unix-like, pro embedded systémy	http://www.qnx.com
Green Hills Integrity RTOS		https://www.ghs.com/
VxWorks		https://www.windriver.com/products/vxworks/

Architektura systému RTAI



Real Time architektura pro streami



Zdroj: <https://www.talend.com/blog/2017/08/28/lambda-kappa-real-time-big-data-architectures/>



Děkuji za pozornost

Realizováno v rámci projektu:

Kurzy pro společnost 4.0, s registračním číslem: CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_031/0011591,
ve výzvě č. 02_16_031 Celoživotní vzdělávání na vysokých školách v prioritní ose 2 OP,
Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.

Realizace projektu je spolufinancována z prostředků ESF a státního rozpočtu ČR.

www.VSTE.CB.cz