

Rozhodování s více účastníky

Miroslav Kárný

school@utia.cas.cz, <http://www.utia.cas.cz/AS>



Rozhodování



Rozhodování: návrh a užití strategie tak, aby *akce co nejlépe*,
z hlediska cílů a za daných omezení, ovlivnily okolí!



Spolupráce více účastníků

Výpočetní a komunikační složitost \Rightarrow

Nahrazení centralizovaného rozhodování rozhodováním **distribuovaným** respektujícím možnosti účastníků

Spolupráce se sousedy s dílče společným chováním

Spolupráce při { *užití* strategií jen **sdílení** společných částí **chování**
návrhu strategií **modifikace modelů a cílů**

dodatečná úloha pro sousední účastníky



Rozhodování

Účastník { rozhraní
vyhodnocovací systém ... algoritmy optimalizace

Optimalizaci za neurčitosti nutno doformulovat \Leftrightarrow
nedominovanost strategií

Pravděpodobnostní popis { $f(Q)$ chování $Q =$ uvažované a měřené veličiny
 $I_f(Q)$ ideálního $Q \Leftrightarrow$ popis cílů & omezení

Optimum = Arg min $E[Z(f, I_f, Q)]$ \Leftrightarrow
{strategie} **ztráta $f \approx I_f$ & omezení**

Očekávaná ztráta $E[Z] = \text{KLD}(f \parallel I_f)$



Kroky rozhodování

Algoritmický překlad oborových znalostí

U teoretické, fyzické a simulační modely, fuzy i výrobní pravidla, znalosti expertů ... → $\{f(Q)\}$

Č *Předzpracování dat*

E odstranění rušivých vlivů, slučování výstupů čidel, zmenšení rozměru, konstrukce informativních příznaků ...

N *Zmenšení množiny popisů $\{f(Q)\}$*

odhadování struktury, parametrů i vnitřních veličin ...

Í *Ověření platnosti modelů*

teoretická a simulační analýza, srovnání s realitou a oborovými znalostmi ...



Kroky rozhodování

Algoritmický překlad cílů a omezení na $I_f(Q)$

N {cíle v uživatelské a ne-pravděpodobnostní formě} $\longrightarrow I_f(Q)$
více vrcholové $I_f(Q) \Leftrightarrow$ více cílů; oblast $I_f(Q) = 0 \Leftrightarrow$ omezení

Á *Návrh optimální strategie*

uzavřená forma dána řešením diferenčně-integrovní rovnice

V

Ověření platnosti návrhu

R teoretická a simulační analýza,
srovnání s realitou a s cíly i omezeními

H

Implementace

programová podpora přenosu ve výzkumu vzniklých
algoritmů a jejich celků do aplikačních systémů



Závěrečné poznámky

Každý krok je rozhodováním podporujícím rozhodování celkové

AS rozpracovává kroky pro dynamické směšové modely

Návaznost na výzkum dalších skupin DARu

... přímá { FAV ZČU, skupina Prof. Šimandla
Compureg s.r.o. zastoupenou Dr. Ettlrem

... oba naznačí svou vizi

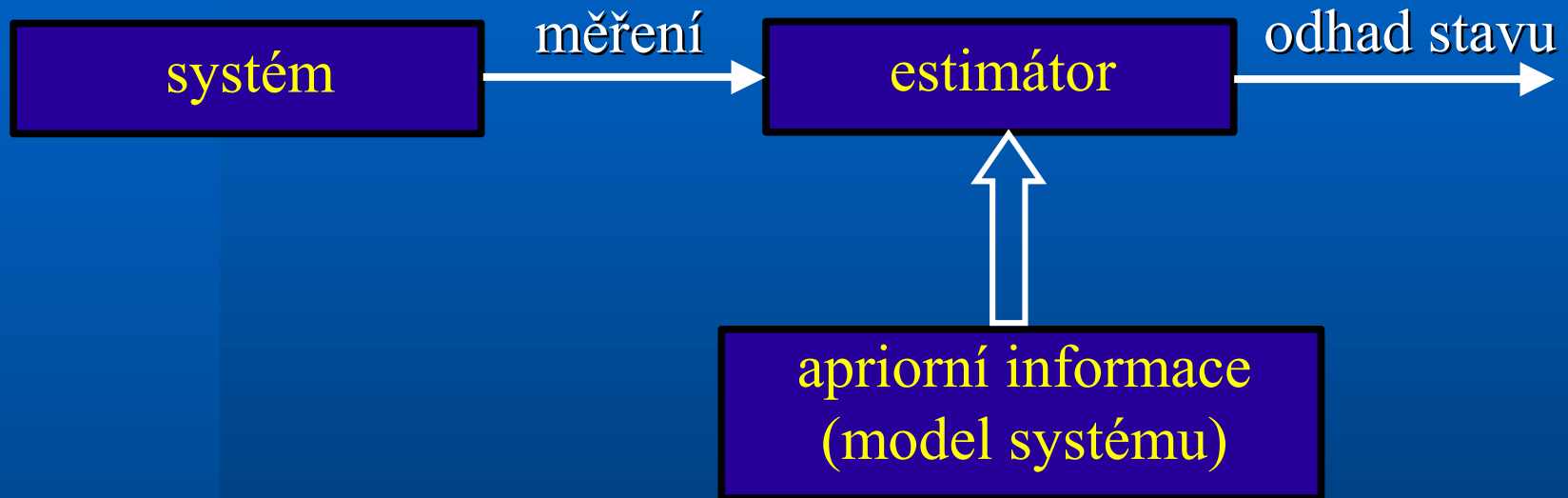
Odhadování stavu stochastických systémů a jeho využití v rozhodování

Miroslav Šimandl

Katedra kybernetiky, ZČU Plzeň

simandl@kky.zcu.cz

<http://control.zcu.cz>



- ☀ *Subjektivní přístup* (vyžaduje ověřování apriorní informace)
- ☀ *Objektivní přístup* (předpokládá platnost apriorní informace)

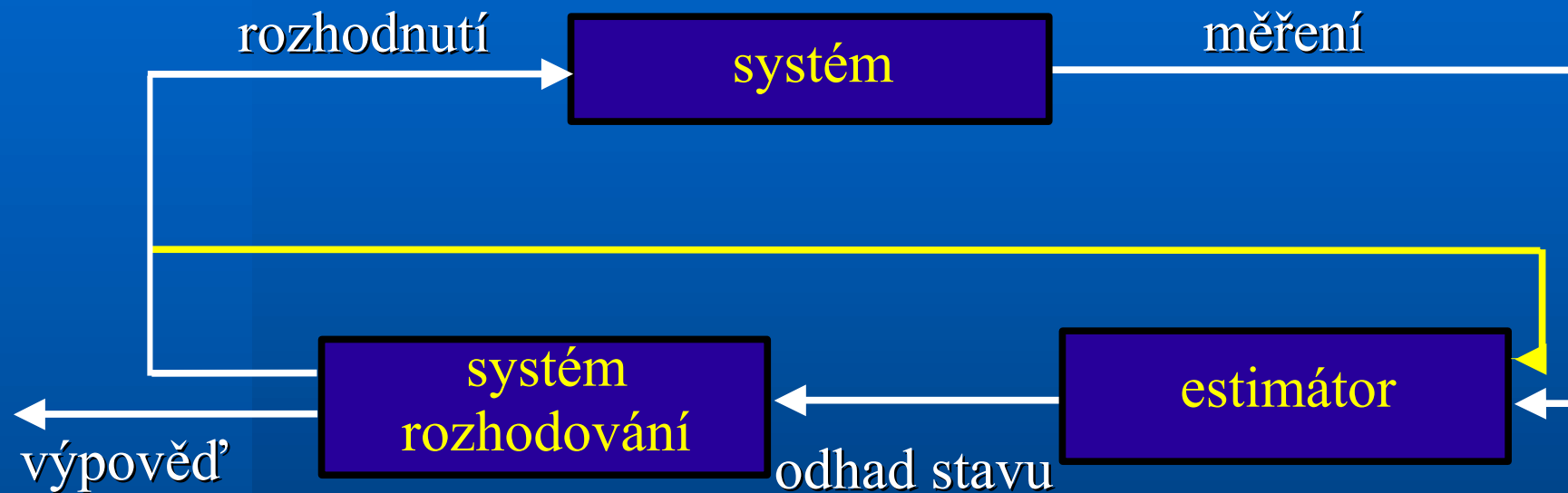
- ✿ *Model systému* (známý objektivně či subjektivně)
 - stochastické diferenční či diferenciální rovnice
 - podmíněné hustoty pravděpodobnosti
- ✿ *Estimátor* (hledaný)
 - transformace měření na odhad stavu
- ✿ *Odhad stavu*
 - podmíněná hustota pravděpodobnosti (speciální případ: bodové odhady)

- ☀ *Odhad stavu pro systémy*
 - dynamické
 - stochastické
 - nelineární
 - negaussovské

- ➔ nelineární odhadování či nelineární filtrace
- ➔ nejčastěji vede na aproximační řešení

- ✿ *Volba přístupu k návrhu estimátoru podle požadavků na platnost odhadu*
 - lokální
 - globální
- ✿ *Volba přístupu k řešení estimační úlohy*
 - analytický přístup
 - simulační přístup (Monte Carlo)
 - numerický přístup

Využití pro rozhodování



- * pasivní **nebo** aktivní
- * vícemodelový přístup, směšové modely
- * multimodální hustoty

Cíle činnosti

- ✿ Teoretický rozvoj lokálních i globálních metod nelineárního odhadování pro odhad stavu nelineárních stochastických systémů (vyšší kvalita odhadu, snižování výpočetní náročnosti)
- ✿ Využití v úlohách rozhodování (řízení, adaptace)
- ✿ Teoretický rozvoj metod rozhodování
- ✿ Algoritmické zpracování metod odhadu a rozhodování
- ✿ Využití v konkrétních aplikacích

Aplikace rozhodování s více účastníky

Pavel Ettler

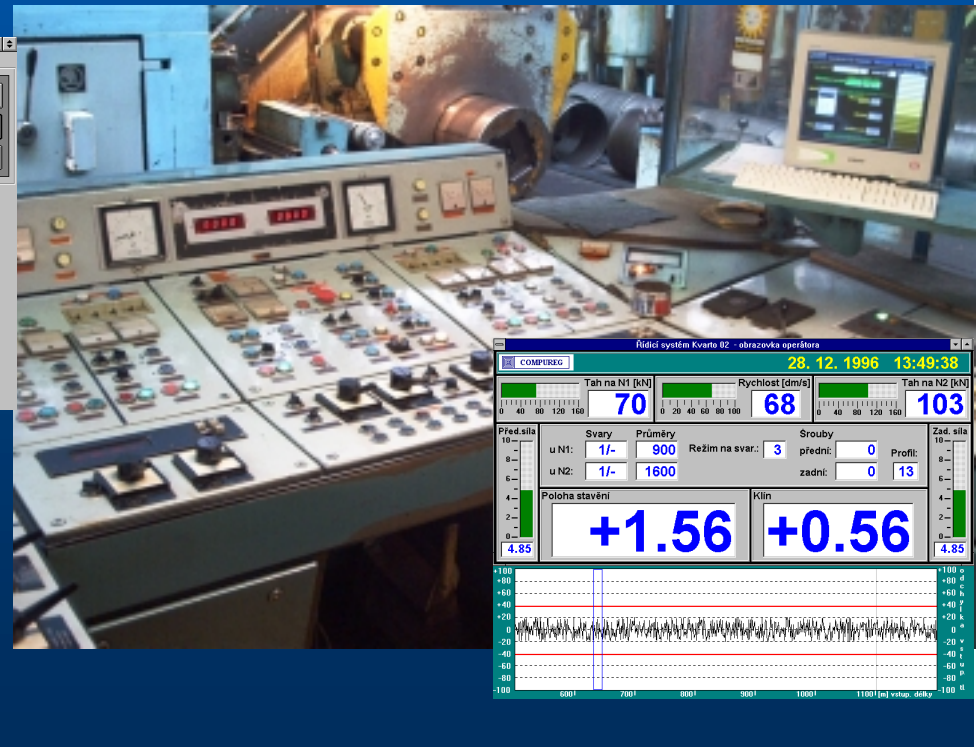
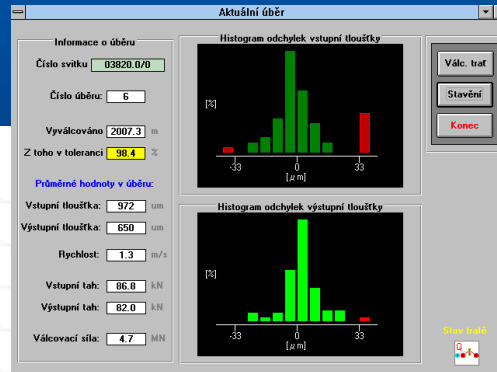
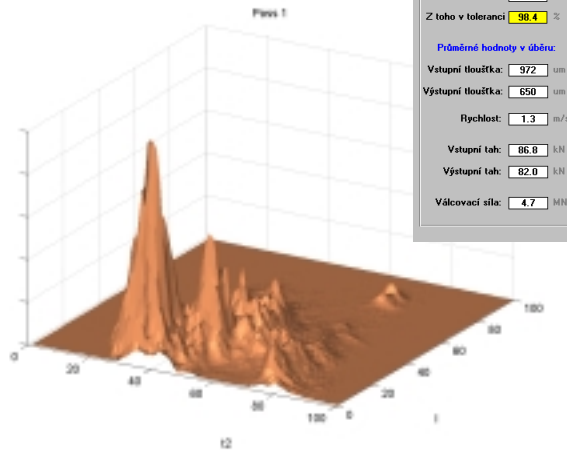
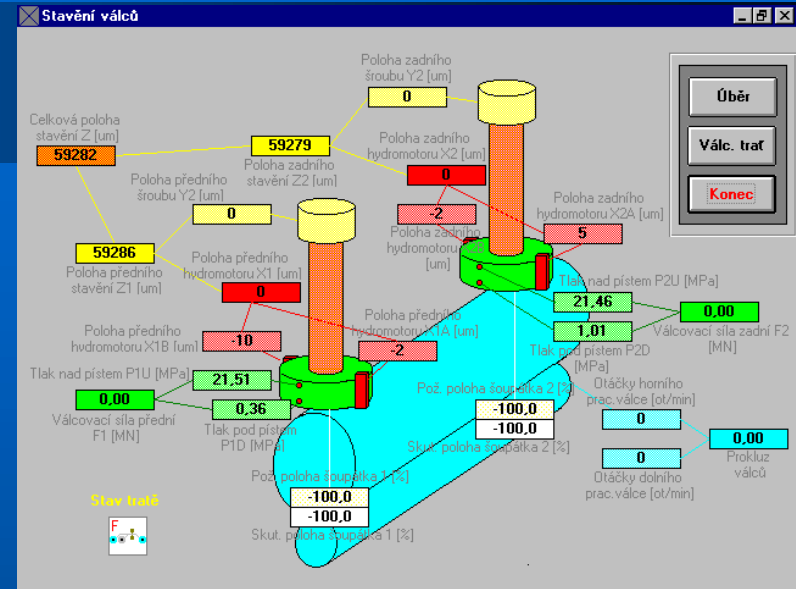
Compureg Plzeň, s.r.o.

Nádražní 18 / P.O.Box 334, 306 34 Plzeň

www.compureg.cz

Oblasti činnosti

- Průmyslové řídicí systémy
- Informační systémy pro biochemické laboratoře
- Výzkum



Řídicí systémy pro válcovací stolice

- Regulace stavění válců
- Regulace tloušťky pasu
- Informační systém



Reference

- Řídicí a informační systémy pro válcovací tratě (10)
- Informační systémy pro biochemické laboratoře (12)
- Řízení strojů pro výrobu komponent velkých motorů
- Monitorování výroby
- Řízení spalování v tepelné elektrárně

Výzkumné projekty

Dlouholetá spolupráce s ÚTIA a ZČU

- *Ukončeno:*
 - Několik projektů podporovaných GA ČR a MŠMT
 - EU projekt ProDaCTool
 - Účast ve dvou Networks of Excellence
- *Aktuální:*
 - Výzkumné centrum DAR
 - Projekt BADDYR (podpora AV ČR)
 - Účast na spolupráci ČR - Slovinsko

Výzkum → aplikace

- *Automatické řízení*
 - Identifikace parametrů
 - Klasifikace modelů
 - Adaptivní regulace
- *Podpora rozhodování*
 - Identifikace pravděpodobnostních směsí
 - Zpracování reálných dat
 - Syntéza → “poradní směs”
- *Software*
 - OS reálného času
 - Paměťově orientované databáze
 - TCP/IP komunikace

Role ve výzkumném centru DAR

- Testování algoritmů
- Experimenty s reálnými daty
- Tvorba software nezávislého na Matlabu
- Výzkum zaměřený na praktické aplikace