

FUNKČNÉ ZÁVISLOSTI – VHODNÝ PROSTRIEDOK NA VYJADRENIE VÝSLEDKOV EXPERIMENTOVANIA SO SIMULAČNÝM MODELOM

Ing. Vladimír Jerz, PhD.

Ústav výrobných systémov, environmentálnej
techniky a manažmentu kvality

Strojnícka fakulta STU Bratislava

Prečo sú vhodné funkčné závislosti?

Simulácia poskytuje odpovede na otázky:

- ako sa jednotlivé prvky modelu správajú v čase,
- ako ovplyvňuje zmena niektorého vstupného parametra modelu hodnotu niektorej sledovanej charakteristiky (výstupnej veličiny).

Určenie simulácie – skúmanie dynamických systémov, t. j. skúmanie toho, ako sa prvky systému správajú v čase.

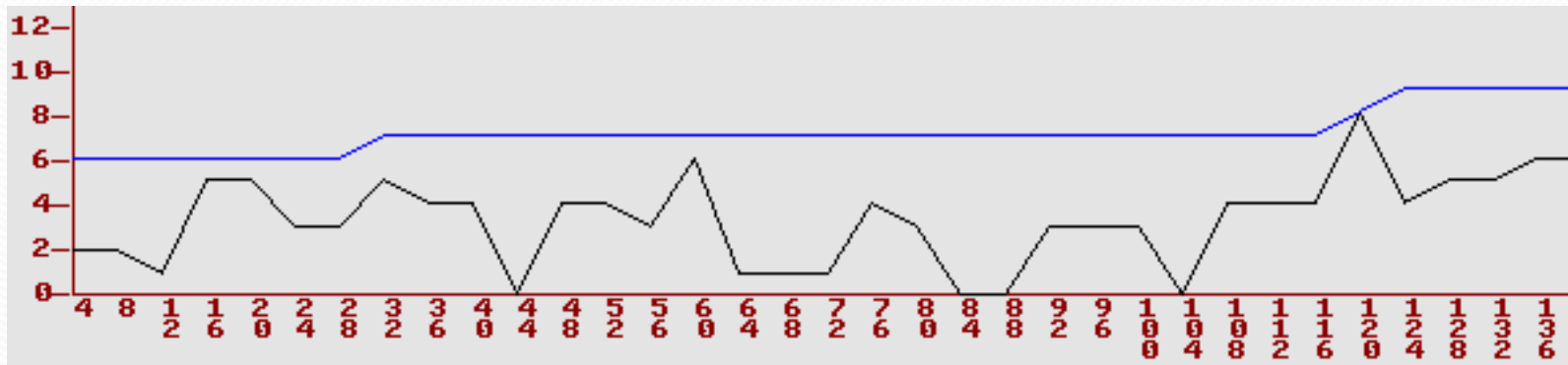
Získavame:

- výsledky vyhodnotenia nazbieraných údajov za simulované obdobie (počty vyrobených výrobkov, percentuálne využitie zariadení systému, priebežné časy výrobkov a pod.),
- vývoj hodnôt sledovaných výstupných veličín v čase - časové závislosti (vývoj dĺžky frontu, počty súčasne vytážených pracovísk alebo pracovníkov, kľzavé priemery a pod.)

Časové závislosti – možnosti simulačných systémov:

- časová závislosť sa vytvorí a zobrazí **po skončení alebo prerušení simulačného behu** z nazbieraných údajov podľa zadaných požiadaviek (výber veličiny alebo viacerých veličín, znázorneného časového intervalu, formátu zobrazenia, ...),
- časová závislosť sa dynamicky zobrazuje na animačnej schéme alebo v okne **počas simulačného behu**.

Witness - časová závislosť vývoja okamžitej dĺžky frontu a maximálnej dosiahnutej dĺžky frontu



Výhoda: priebežné poskytovanie informácie o fronte počas simulačného behu

Nevýhoda: informácia neostáva na obrazovke (odíde)

Problém: stanovenie optimálnych intervalov zaznamenávania údajov do grafu

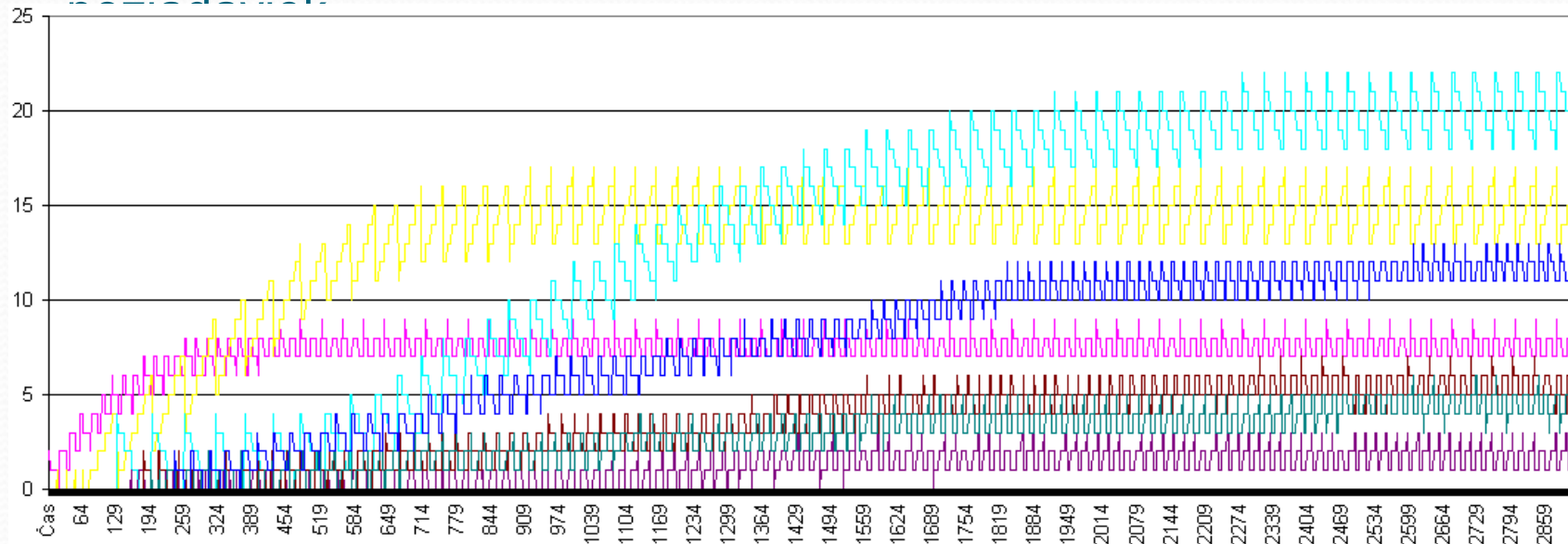
(malé intervaly \Rightarrow veľká rýchlosť pohybu krivky po obrazovke,

veľké intervaly \Rightarrow niektoré hodnoty nebudú znázornené)

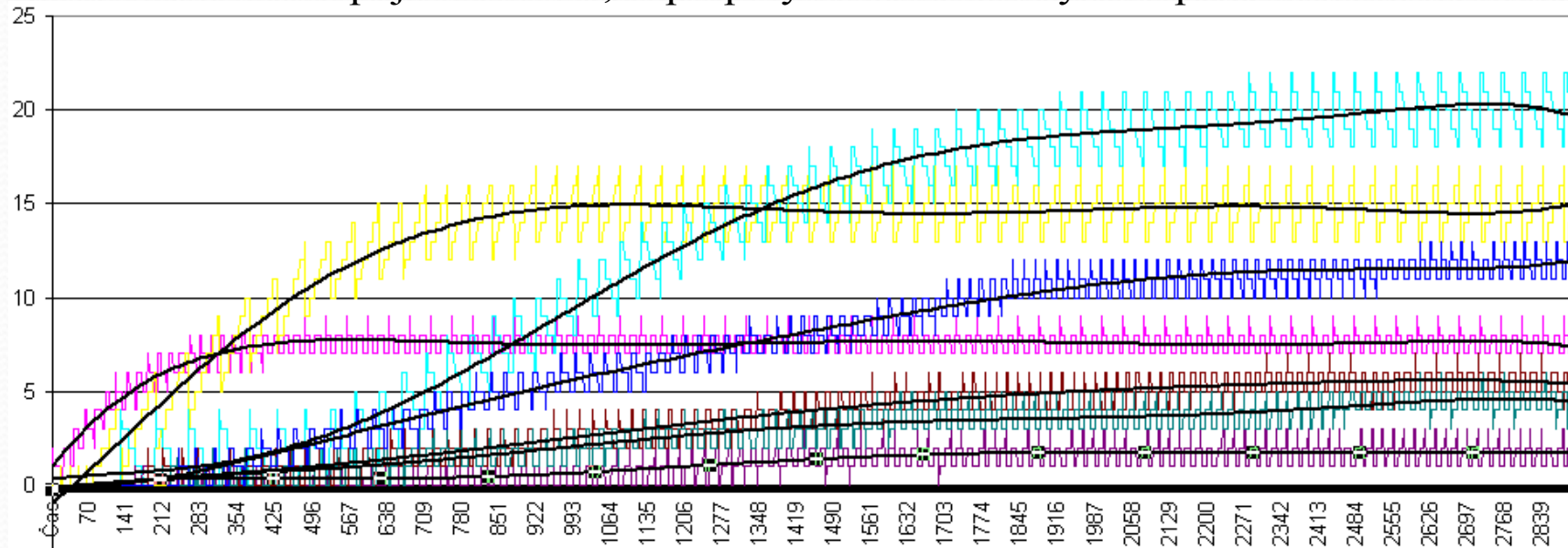
SIMAN – príkaz výstupného editora PLOT umožňuje po skončení alebo prerušení simulačného behu znázorniť časové závislosti s toľkými funkčnými hodnotami (bodmi krivky), koľko umožňuje zobrazíť raster obrazovky.

Witness – rovnaký efekt možno dosiahnuť :

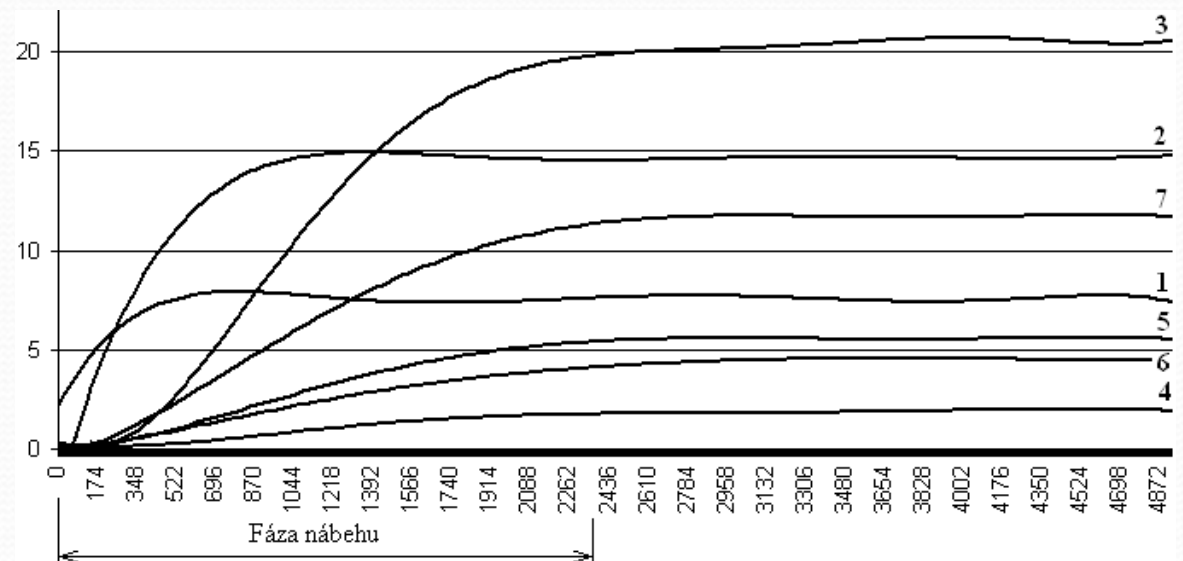
- nazbieraním súradníc bodov časovej závislosti do súboru,
- exportom súradníc do editora Excel,
- zobrazením grafu v Exceli s obsahom a vo formáte podľa



Trend vývoja dĺžky frontov bude zreteľnejší, ak preložíme zobrazenými závislosťami spojnice trendu, napr. polynomické krivky 6.stupňa



Ak predĺžime trvanie simulačného behu a v grafe ponecháme len spojnice trendu, môžeme odhadnúť dĺžku fázy nábehu



Otázka:

Ako hodnota vybraného vstupného parametra modelu ovplyvňuje hodnotu niektorej sledovanej charakteristiky (výstupnej veličiny)?

Výsledok riešenia:

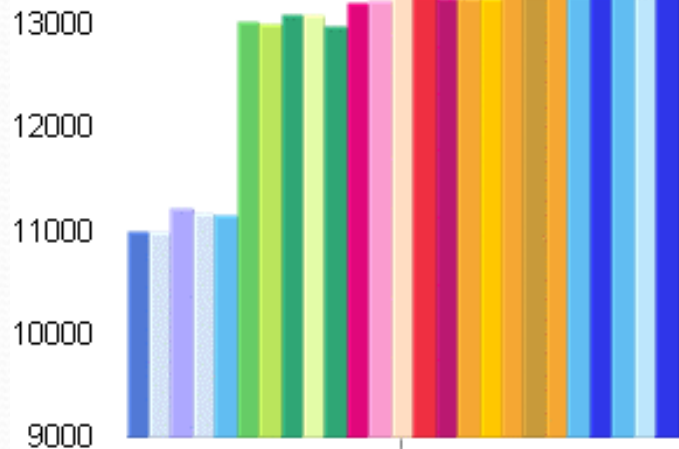
Funkčná závislosť, kde hodnota výstupnej veličiny je funkciou vstupného parametra.

Spôsob prezentácie výsledku:

- tabuľky
- grafy (čiarový, bodový, stĺpcový, pruhový, plošný a pod.)

Vhodný nástroj:
Scenario Manager

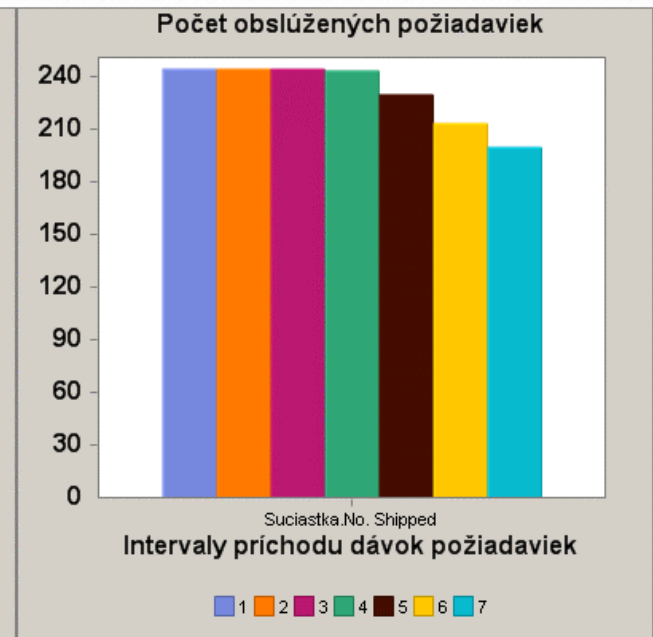
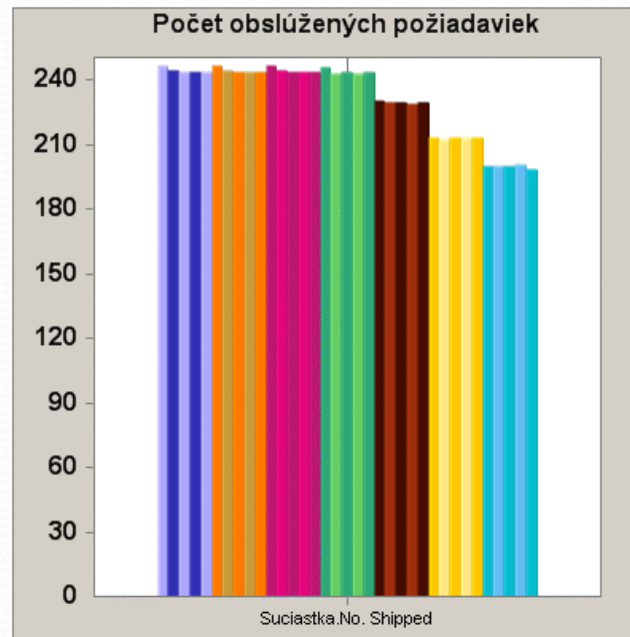
Príklad 1: Závislosť výrobnosti od počtu opravárov



Závislosť výrobnosti od počtu opravárov (1 - 5)

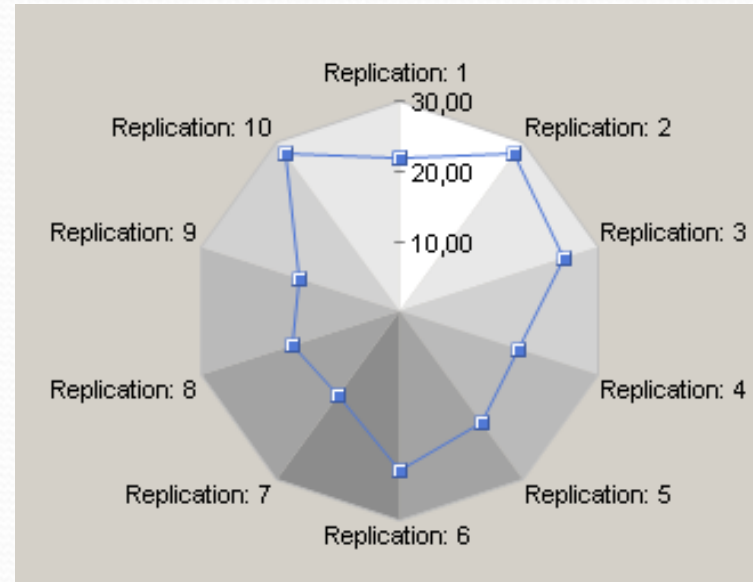
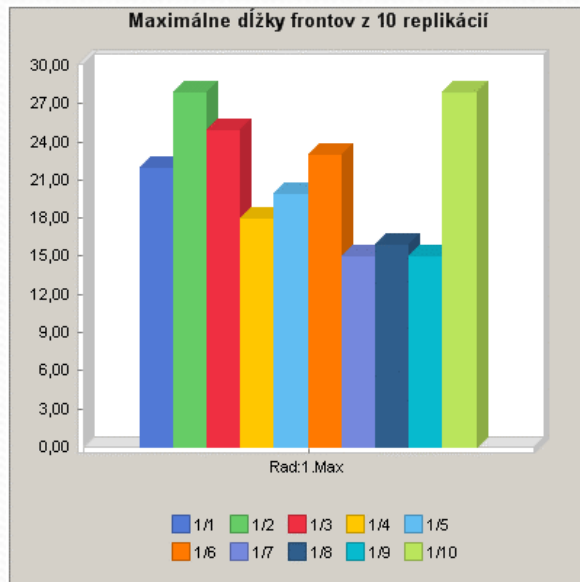
- počet opravárov: 1 – 5
- pre každý počet opravárov 5 behov s rôznymi prúdmi náhodných čísiel
- zvýšenie prehľadnosti ručným prefarbením stĺpcov grafu

Príklad 2: Závislosť počtu obslužených požiadaviek od veľkosti intervalov príchodu dávok požiadaviek



Obmedzenia Scenario Manažera:

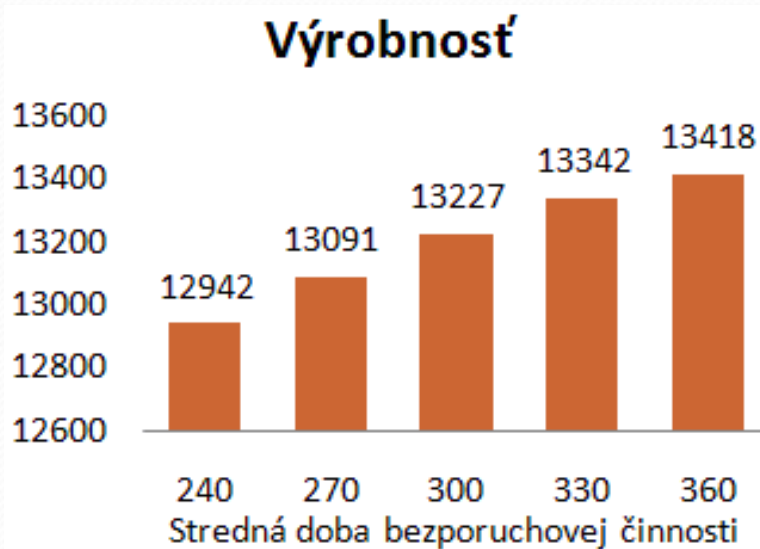
- obmedzený počet typov grafov (2) – stĺpcový a Variance



- nemožnosť zobrazovať údaje po skupinách

Príklady zobrazenia výsledkov z postupnosti jednotlivých experimentov pomocou Excelu

Príklad závislosti výrobnosti od strednej doby bezporuchovej činnosti strojov



Príklad použitia závislosti so zámerom zistiť výšku dodatočných nákladov potrebných na zvýšenie výrobnosti systému doplnením o konvenčné alebo automatizované stroje. Menej strmá krivka zodpovedá vhodnejšiemu riešeniu – doplniť systém automatizovanými strojmi. Zobrazenie je názorné, i keď postupy jeho vytvorenia nie sú priamočiare a automatické.

