

POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Model oxygenace nezralého novorozence pro automatické nastavování inspirační frakce kyslíku
Jméno autora:	Ing. Veronika Ráfl Huttová
Typ práce:	Disertační práce
Fakulta/ústav:	Fakulta Biomedicínského inženýrství,
Školitel:	doc. Ing. Martin Rožánek Ph.D.
Oponent práce:	prof. Ing. Milan Štork, CSc.
Pracoviště opONENTA práce:	Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta Elektrotechnická, katedra Elektroniky a informačních technologií

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRTÉRIÍ

Aktuálnost tématu disertační práce

Velmi aktuální

Téma se jeví jako aktuální. Předmětem disertační práce je návrh modelu pulzního oxymetru nezralého novorozence, založeného na reálně naměřených klinických datech, která reprezentují měření periferní saturace krve kyslíkem. Práce dále analyzuje vliv epizod špatné kvality signálu oxymetru na oxygenaci novorozenců, což je též zahrnuto do matematického modelu.

Splnění cílů disertační práce

Splněno

Disertantka jasně a srozumitelně definovala cíle disertace. Všechny cíle byly naplněny, včetně verifikace skutečných dat s daty z matematického modelu. Matematický model byl realizován pomocí programu MATLAB-SIMULINK. Uvedený přístup přispěje k optimalizaci a dalšímu vývoji automatických řídicích systémů oxygenace novorozenců

Metody a postupy řešení

Správné

Disertantka vyšla z podrobné rešerše stávajícího stavu výzkumu v oblasti. Jsou uvedeny výhody i nevýhody současných řešení. Počítačový model byl nejdříve ověřen na datech z databáze. Chování modelu bylo testováno na třech desaturačních případech nezralého novorozence mužského pohlaví vážícího ~1000 gramů. Po provedení citlivostní analýzy modelu byl model upraven a následně testován na 21 destauračních případech od třech pacientů. Disertantka provedla vlastní návrh řešení modelu. Navržené řešení bylo potvrzeno simulacemi, které prokázaly vhodnost navrženého řešení. Tyto poznatky by pak mohly přispět k dalšímu vývoji automatických systémů. Disertantka prokázala vědecký a tvůrčí přístup k řešení dané problematiky, zvolené metody i způsob řešení považují za vysoce erudovaný.

Výsledky disertace – konkrétní přínosy disertanta

Výborné

Disertantka navrhla model a realizovala řadu praktických simulací a testů, které prokazují vhodnost a využitelnost provedeného návrhu. Velkým přínosem práce je ověření funkčnosti

navrženého řešení a velmi dobrá shoda reálných měření a modelu. Simulované výstupy modelu dobře korelují s reálnými situacemi což bylo potvrzeno řadou měření, např. obr. 5.7 až 5.9 a obr. D1 až D20. Navržený model oxygenace se ukázal být dostačující pro testování a porovnávání různých přístupů řízení oxygenace i simulace vývoje oxygenace,

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Velmi významná práce

Výstupy disertační práce přinášejí nové možnosti oxygenace a směřují k automatizaci celého systému. Testováním a porovnáním s reálnými daty byla prokázána funkčnost navrženého řešení. Využitelnost v praxi vidím jako perspektivní. Výsledky svého výzkumu publikovala disertantka se spoluautory v řadě odborných recenzovaných časopisů. Úspěšně ověřený model může být využíván jako základ pro další vývoj a optimalizace automatických řídicích systémů pro řízení oxygenace nezralých novorozenců v klinické praxi.

Formální úprava disertační práce, podmínka samostatné tvůrčí práce, původní a autorem disertační práce publikované výsledky vědecké práce

Výborně

Disertační práce je vypracována přehledně a je na velmi dobré úrovni. Text, grafy, tabulky a literatura, vše je výborně zpracováno. Disertační práce splňuje podmínku samostatné vědecké tvůrčí práce a obsahuje původní, autorkou publikované výsledky.

III. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předloženou disertační práci **doporučuji k obhajobě a doporučuji udělit titul Ph.D.**

Otázky k obhajobě:

- 1) Stěžejním dílčím cílem celé práce je ověření funkčnosti matematického modelu na reálných klinických datech. Matematický model byl realizován pomocí programu MATLAB-SIMULINK. Bylo by možné použít jiné modely? Např. model ve stavovém prostoru, nebo Kalmánův filtr?
- 2) V přílohách A se u některých schémata signál „vrací zpět“. Mohly by za určitých okolností nastat problémy se stabilitou systému?
- 3) Čím jsou způsobeny poklesy SpO₂. Může to být také chyba senzoru? Lze použít 2 senzory?
- 4) Na str. 12 dole je vztah pro optimální velikost mediánového filtru J . Na tento vztah se ještě několikrát v práci odvoláváte. Dle mého názoru by měl být tento vztah očíslován jako jiné matematické vztahy.
- 5) Jak by vypadalo blokové schéma řídicího systému, který by umožňoval automatické řízení oxygenace?

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta elektrotechnická
Katedra elektroniky
a informačních technologií

②

Datum: 12.11.2024

Podpis: Prof. Ing. Milan Stork, CSc.