

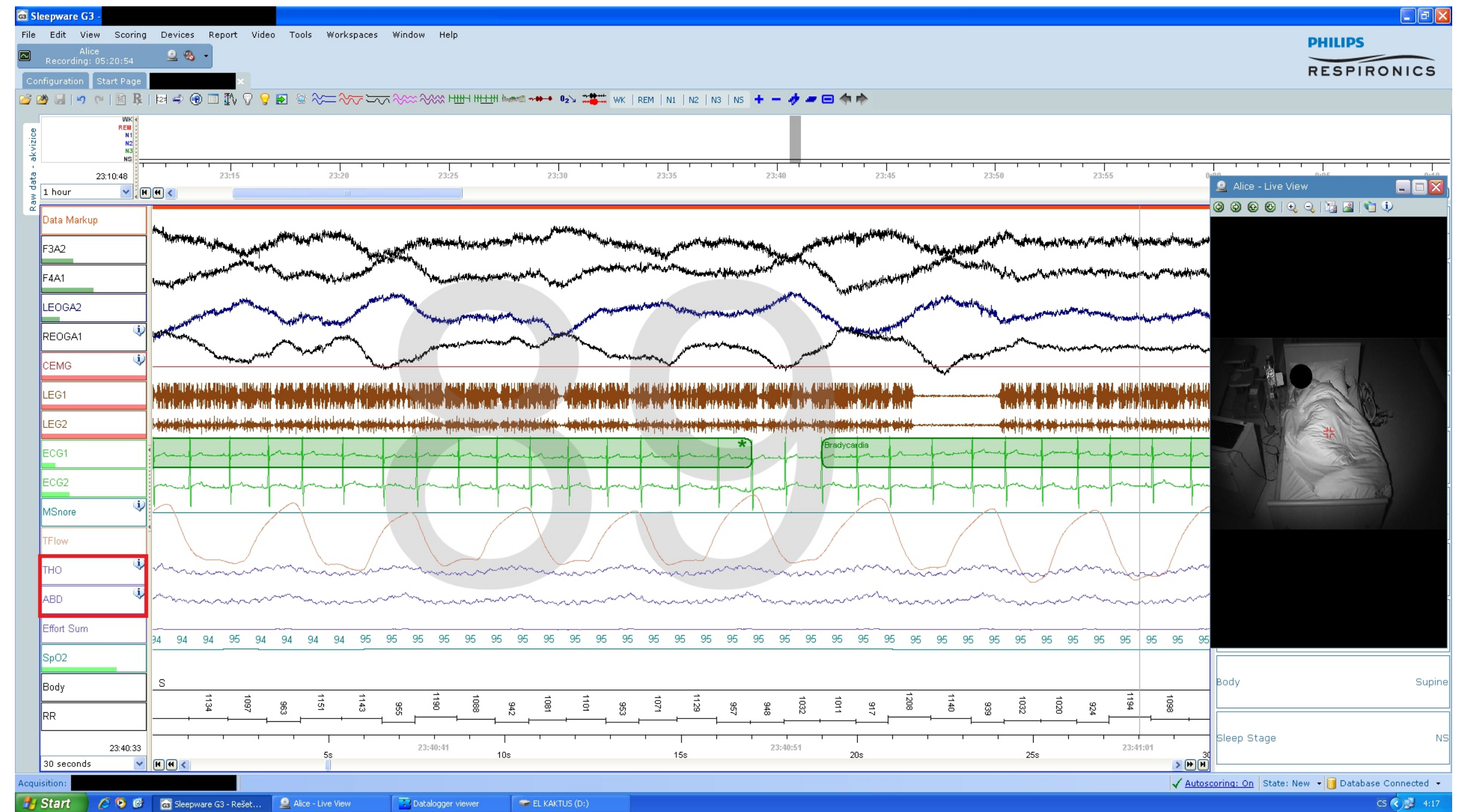
Studentská Konference Fakulty Mechatroniky, informatiky a mezioborových studií
27. květen 2014, Liberec, Česká republika

Bezkontaktní detekce dechové aktivity

Bc. Vendula Tomešová, Ing. Jiří Jelínek

Abstrakt

Scanning breathing activity lying patients is one of the basic monitored parameters in the diagnosis of human vital functions. From my experience with the annual monitoring of the patient in a sleep lab, I have found some difficulties associated with scanning parameters directly on the patient. Non-contact method of monitoring the patient is more comfortable and prevents a lot of artifacts. In the case of sensing respiratory activity in a conventional manner, elastic belts, we significantly reduce the ECG a different circuit thorax and abdomen of the patient in various positions of the body. Quality contactless sensing solves both of these fundamental problems. In fulfilling the objectives of the implemented system took on greater efficiency than conventional belt scanning system and would be able to withstand the application in clinical practice.



Obrázek 1: Záznam pořízený konvenčním způsobem - polysomnografem

Cíle

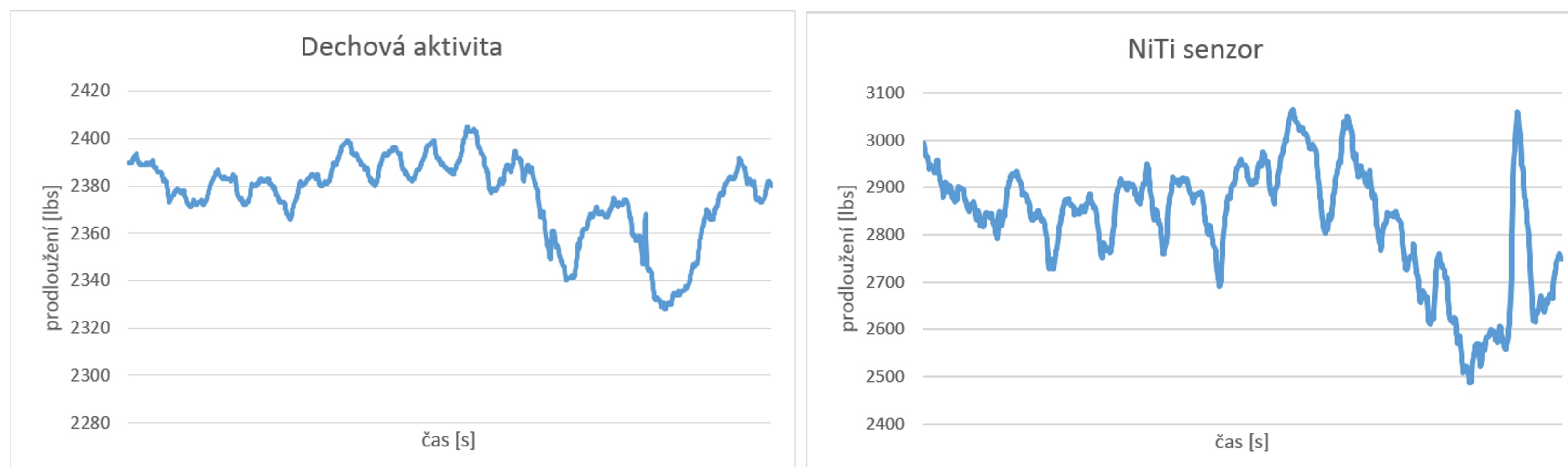
Cílem tohoto projektu je pomocí NiTi senzorů detekující změnu tlaku, polohy, nalézt nové možnosti snímání dechové aktivity bez přímého kontaktu a omezit tak komplikace neoddelitelně provázející kontaktní snímání.

Experiment a metody

Pro nepřímé měření dýchání, změny tlaku, jsem využila zkoumaný princip NiTi senzorů. NiTi drát je ukotven v plastovém krytu, kdy na vnitřní straně jsou tupé výběžky, které při stlačení krytu deformují elastický NiTi drát. Slitina NiTi (nikl + titan) disponuje superelasticitou. Ta zajišťuje rychlou a dostatečně velikou odezvu při působení vnějších sil, tlaku, na senzor. Působením vnějších sil na NiTi drát se materiál deformuje, mění své odporové vlastnosti a ty jsou převáděny na napětí. Ihned po ukončení deformování se materiál vrací do původního stavu po úzké hysterezní křivce. Na 3D tiskárně byl vyhotoven plastový kryt ve tvaru „žebříku“. Čidlo je ideálně umístěno na matraci pod oblastí lopatek, kde je společná area pro detekci dýchání do hrudníku i dýchání do břicha. Čidlo má výstup na USB, komunikace s převodníkem na 6 kanálech, 24 bit. Elektronika nutná k převodu signálu do PC se skládá z multiplexoru, zesilovače, USB rozhraní.

Výsledky a diskuze

Měření na sestaveném systému bylo realizováno ve spánkové laboratoři na půdě TUL během dubna 2014. Pacient konstrukci čidla nezaznamenal, cítil se během monitorace komfortně, nebyl omezován v pohybu. Dechovou aktivitu se podařilo detekovat ve všech pozicích pacienta. Systém obstál v potřebných aplikacích, případné vylepšení je vhodné, současné možnosti jsou však pro standardní diagnostiku dechové aktivity ve spánkové laboratoři či na patientském lůžku při domácí péči dostačující.



Obrázek 2: Dechová aktivita měřená NiTi systémem

Závěr

Systém je schopen zaznamenat dechovou aktivitu pacienta s dostatečnou přesností. Pomocí tohoto systému je možno detekovat dýchání i při poloze pacienta naboku, což je při užití konvenčních elastických pásů fyzikálně nemožné. Systém je schopen obstát v klinické praxi. Ráda bych na tomto projektu pokračovala, např. najít v signálu periodickou dechovou aktivitu, případně vytvořit hlášení při delším výpadku dechů apod.

Reference

- [1] GEYER, J. D., CARNEY, P. R., PAYNE, T. A., Atlas of Polysomnography. Vyd. 2. Philadelphia, LWW, 2010.
- [2] Johnson Matthey Medical Components [online]. Nitinol. [cit. 5. 4. 2014]. Dostupné na WWW: <<http://jmmedical.com/nitinol.html>>;

Kontakt:

Bc. Vendula Tomešová
e-mail: vendula.tomesova@tul.cz

Poděkování

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2014.