****

**Kauno technologijos universitetas**

Elektros ir elektronikos fakultetas

Individualus darbas

**Garso signalų įrašymas ir filtravimas**

Skaitmeninis signalų apdorojimas realaus laiko sistemose (T121M001)

|  |
| --- |
|  |
| **Žygimantas Marma**  Studentas |
|  |
| **Prof. Darius Gailius**  Dėstytojas |
|  |

**Kaunas, 2023**

Turinys

[Paveikslų sąrašas 3](#_Toc150616403)

[Santrumpų ir terminų sąrašas 4](#_Toc150616404)

[Įvadas 5](#_Toc150616405)

[1. Miego apnėja 6](#_Toc150616406)

[2. Palydovo architektūra 10](#_Toc150616407)

[Išvados 11](#_Toc150616408)

[Literatūros sąrašas 12](#_Toc150616409)

Paveikslų sąrašas

[1 pav. „MagSat“ palydovo architektūra 7](#_Toc150156853)

[2 pav. Realūs „Swarm“ palydovai 9](#_Toc150156854)

[3 pav. „Swarm“ misijos konceptas 10](#_Toc150156855)

[4 pav. Palydovo architektūra 11](#_Toc150156856)

[5 pav AOCS struktūra 11](#_Toc150156857)

Santrumpų ir terminų sąrašas

**Santrumpos:**

PSG – polisomnografija (angl. P*olysomnography*);

OMA – obstrukcinė miego apnėja;

**Terminai:**

**Propulsija (angl. *propulsion*)** – sistema, naudojama kosmoso palydovams manevruoti.

**Arksekundė (angl. arcsecond) –** dydislygus trisdešimt šešių šimtų lanko laipsnių (1°/3600). Radianais (SI vienetas) tai yra π/648000 rad arba apytiksliai 4,848137 \* 10-6 rad..

Įvadas

Miegas yra esminis geros savijautos elementas, tačiau gerai išsimiegoti pavyksta nevisiems. Miego sutrikimai, tokie kaip miego trūkumas ir nemiga, veikia mūsų imunitetą, širdies ir kraujagyslių sistemą, gali sukeli vėžį ir yra galima depresijos atsiradimo priežastis [1]. Viena iš dažniausiai pasitaikančių miego sutrikimo formų yra obstrukcinė miego apnėja, kurią patiria maždaug 5-15% populiacijos [2].

Miego apnėjos diagnostikos problema susijusi ne tik su brangia ir nepatogi polisomnografijos procedūra, bet ir su dideliu nediagnozuotų atvejų skaičiumi. Remiantis moksliniais tyrimais, apie 80% obstrukcinės miego apnėjos atvejų lieka nediagnozuota, o tai reiškia, kad pacientai negauna būtinos gydymo ir rizikuoja susirgti kitomis sveikatos problemomis [6]. Polisomnografija (angl. *polysomnography – PSG*) yra labiausiai paplitęs metodas apnėjos diagnostikai. Atliekant šį tyrimą, pacientas guldomas per naktį miego laboratorijoje kur yra stebimi jo fiziologiniai kintamieji [5]. PSG tyrimo metu registruojama kūno padėtis, galūnių judesiai, prisotinimas deguonimi, širdies ritmas ir dažnis, kvėpavimo pastangos, smegenų veikla, akių judesiai ir miego fazės [5]. Nors PSG tyrimas gali pateikti tikslią diagnozę, jis yra brangus medicinos tyrimas ir sukelia nepatogumų pacientams.

Būtent todėl įterptinės sistemos, galinčios atlikti tikslius miego garsų įrašymus, o vėliau naudojant dirbtinio intelekto technologijas, analizuoti juos, gali būti inovatyvus žingsnis šioje srityje. Šios sistemos gali ne tik efektyviai nustatyti miego apnėjos požymius, bet ir sumažinti diagnozavimo ir stebėjimo sąnaudas, kurių kitu atveju reikalauja tradicinės polisomnografijos procedūros. Naujos, neinvazinės, sistemos naudojimas taip pat gali sumažinti laiką, per kurį galima nustatyti miego sutrikimus, prisidedant prie ankstyvo gydymo ir mažinant galimas sveikatos rizikas. Be to, šios technologijos gali suteikti galimybę pacientams stebėti savo miego kokybę namuose, neatsitraukiant nuo įprasto gyvenimo ritmo.

Visa tai akcentuoja poreikį sparčiai plėtoti ir įdiegti inovatyvius, ekonomiškus sprendimus miego apnėjos diagnostikai ir stebėjimui, kad būtų pasiektas didesnis pacientų skaičius ir sumažintas nediagnozuotų atvejų skaičius. Šis kursinis darbas siūlo tirti ir diskutuoti apie galimus sprendimus, kurie ne tik pagerintų obstrukcinės miego apnėjos diagnostiką, bet ir padėtų sumažinti su tuo susijusias išlaidas ir pacientų nepatogumus.

**Darbo tikslas**: sukurti sarso signalų įrašymas ir filtravimas sitemos maketą

**Darbo uždaviniai**:

1. Išanalizuoti rinkoje esančius sperndimus.
2. Suprojektuoti bei sukurti garsus gebančią įrašyti sistemą.
3. Atliklikti audio signalų filtravimą.

# Literatūros analizė

## Miego apnėja

COPY PASTE

Obstrukcinė miego apnėja yra kvėpavimo sistemos sutrikimas, kuris turi įtakos kvėpavimui miegant. Šį sutrikimą sukelia pasikartojantys viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos (užsivėrimo) kurios trunka mažiausiai 10 sekundžių, bet gali trukti iki minutės [7]. Tai gali atsirasti dėl kelių priežasčių, įskaitant raumenų, palaikančių gerklės ir liežuvio minkštuosius audinius, atsipalaidavimą, dėl kurio šie audiniai gali žlugti ir užkimšti kvėpavimo takus. Taip pat, riebalinių audinių perteklius gerklėje ir liežuvyje, padidėjusios tonzilės, didelis liežuvis ar mažas žandikaulis gali prisidėti prie kvėpavimo takų obstrukcijos miego metu. Kiti veiksniai, galintys padidinti kvėpavimo takų kolapso riziką, yra nutukimas, alkoholio vartojimas, rūkymas ir miegas ant nugaros. Šio sutrikimo liustracija vizualiai pateikiama paveikslėlyje (1 pav.).

A picture containing screenshot

Description automatically generated

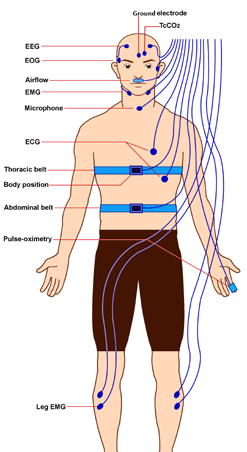
1 pav. Miego apnėjos vizualizacija[[1]](#footnote-2)

## Esantys sprendimai

PSG ir kodėl blogai

### PSG polisografivja

Daug prietaisų – stresas

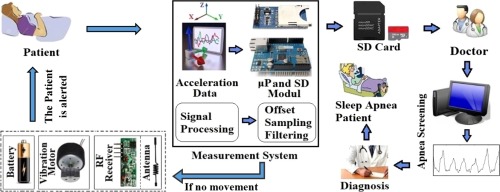


### Naujoviškų sistemų sprendimai

Naudoja elektrodus lyg or smtg signalams ir rekurentinius modelius detekcijai

https://www.mdpi.com/1424-8220/20/21/6067

----------------



Akcelerometras kad gautu kvepavima

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1959031819302520>

--------------------

This document presents a new complete standalone system for a recognition of sleep apnea using signals from the pressure sensors placed under the mattress.

https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9176075

---------------------------

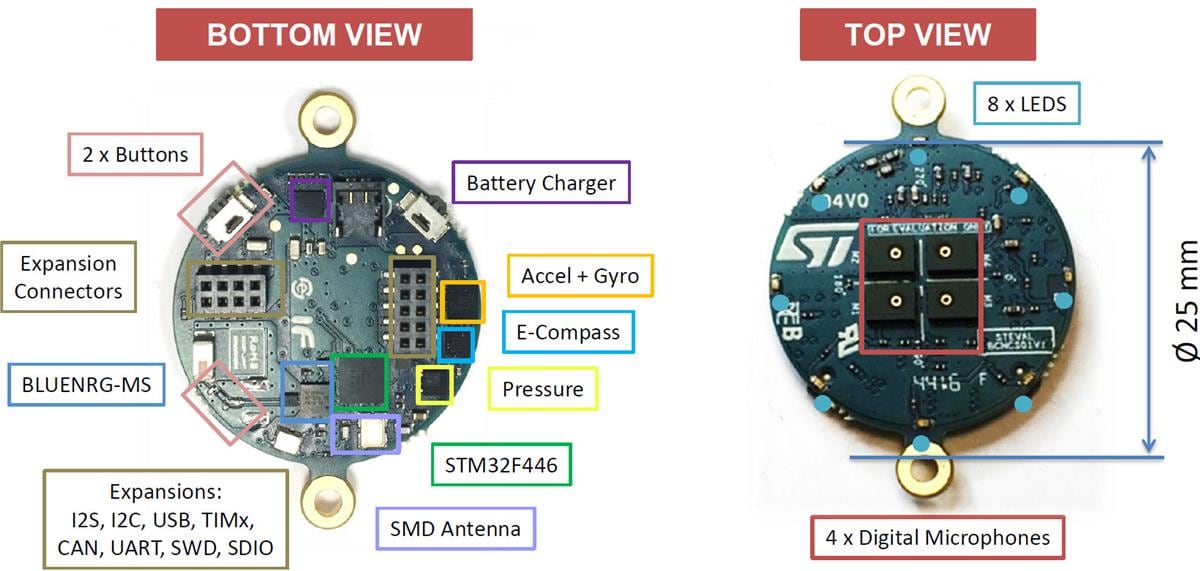
Bendrai survei:

<https://www.researchgate.net/publication/317691605_Internet_of_things_for_sleep_quality_monitoring_system_A_survey>

-----------------------

# Naudojamo technologijos

## srm32 bluecoin



Tas mikofonas su space awerness

## Strukturinė schema

Papaišyti basic

## Papildomos funkcijos

Failu sitema???

Vartotojo sasaja ar CLI api kazkoks

Filtravimas

Išvados

1. Darbe buv apžvelgti miego apnėjos problematika ir egiztuojantis sprendimo metodai.
2. Sukurta, sistema galinti
3. Duomenų įrašymas
4. Signalų filtravimas

Literatūros sąrašas

1. CubeSat101 Basic Concepts and Processes for First-Time CubeSat Developers. Prieiga per: https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa\_csli\_cubesat\_101\_508.pdf
2. Dubos, G.F., Castet, J.F. and Saleh, J.H., 2010. Statistical reliability analysis of satellites by mass category: Does spacecraft size matter?. Acta Astronautica, 67(5-6), pp.584-595. Prieiga per: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094576510001347
3. Langer, M. and Bouwmeester, J., 2016. Reliability of CubeSats-statistical data, developers' beliefs and the way forward. Prieiga per: https://digitalcommons.usu.edu/smallsat/2016/TS10AdvTech2/4/
4. Bouwmeester, J., Menicucci, A. and Gill, E.K., 2022. Improving CubeSat reliability: Subsystem redundancy or improved testing?. Reliability Engineering & System Safety, 220, p.108288 Prieiga per: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832021007584
5. Dobiáš, P., Casseau, E. and Sinnen, O., 2021. Improving the CubeSat reliability thanks to a multiprocessor system using fault tolerant online scheduling. Microprocessors and Microsystems, 85, p.104312. Prieiga per:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141933121004737

1. STM32 ECC dokumentacija. Prieiga per:

https://www.st.com/resource/en/application\_note/an5342-error-correction-code-ecc-management-for-internal-memories-protection-on-stm32h7-series-stmicroelectronics.pdf

1. Apnėjos vizualizacija, prieiga per: https://www.uvmhealth.org/healthwise/topic/tp12620 [↑](#footnote-ref-2)