

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Tehnoloogiainstituut

Eesnimi Perekonnanimi

Minu lõputöö pealkiri

Bakalaureusetöö (12 EAP)

Arvutitehnika eriala

Juhendaja:

amet Eesnimi Perekonnanimi

Tartu 2019

Resümee/Abstract

Minu lõputöö pealkiri

Resümee ehk abstrakt on “kokkuvõtlik, oluliste seisukohtade ja väidete ülevaatlik esitus[..].

Eesmärk on võimalikult täpselt ja lühidalt edasi anda teksti sisu ja selles esitatud peamised väited. Oluline on faktiline korrektsus (ei lisata midagi, mida tekst ei toeta) ja kõige olulisemate seisukohtade esiletoomine.” [1].

Käesoleval juhul peaks abstrakt andma kondenseeritud ülevaate kogu tekstist, sealhulgas ka olulisematest tulemustest, sest see tekst kantakse üle Tartu Ülikooli raamatukogu elektrooniliste materjalide hoidlasse DSpace'i.

CERCS: T120 Süsteemitehnoloogia, arvutitehnoloogia; T125 Automatiseerimine, robotika, control engineering; (näidis: muuda, täienda vastaval oma töö sisule [2])

Märksõnad: arvutid, kontroll, robotika (näidis: muuda, täienda vastaval oma töö sisule)

My thesis title

Abstract is “a concise overview of important positions and statements[..].

The aim is to convey the content of the thesis and the main statements contained therein as precisely and briefly as possible. Important is factual correctness (not adding something that is not supported by the text) and highlighting all important views.” [1].

CERCS: T120 Systems engineering, computer technology; T125 Automation, robotics, control engineering (an example: modify, complement according to the content of you thesis [2])

Keywords: computers, control, robotics (an example: modify, complement according to the content of you thesis)

Sisukord

Resümee/Abstract	2
Jooniste loetelu	5
Tablelite loetelu	6
Lühendid, konstandid, mõisted	7
1 Sissejuhatus	8
1.1 Probleemi tutvustus	8
1.2 Töö eesmärk ja ülevaade	8
2 Ülevaade probleemist	10
2.1 Eksperimendid	10
2.2 Teroreetilised lahendused, simulatsioonid	10
3 Metoodika	11
3.1 Uurimismeetodid	11
3.2 Aparatuur	11
3.3 Uuritav objekt	11
3.4 Materjalid	12
4 Tulemused	13
4.1 Tulemused ühel meetodil	13
4.2 Tulemused teisel meetodil	13
4.3 Tulemused kolmandal meetodil	13
5 Tulemuste analüüs ja järeldused	15
5.1 Analüüs esimesel meetodil	15
5.2 Analüüs teisel meetodil	15
5.3 Järeldused analüüsides	15
6 Kokkuvõte	17
Kokkuvõte	17
Viited	19
Lisad	20

Jooniste loetelu

4.1	Juhuslik png pilt	14
-----	-----------------------------	----

Tablelite loetelu

5.1 Simuleeritud mudelid	16
------------------------------------	----

Lühendid, konstandid, mõisted

emj - elektromotoorjõud

c - elektromagnetlaineline levikiirus vaakumis

1 Sissejuhatus

Sissejuhatus on koht, kus asetatakse oma probleem niiöelda maailmakonteksti, vastatakse küsimusele, miks on seda probleemi vaja maailma seisukohast uurida [3–5].

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

1.1 Probleemi tutvustus

Räägitakse, milles probleem seisneb [1, 5].

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

1.2 Töö eesmärk ja ülevaade

Antakse töö eesmärgid ja ülevaade eesmärkide saavutamiseks.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse

sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consetetuer. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

2 Ülevaade probleemist

Käesolevas peatükis antakse ülevaade probleemist kirjanduse põhjal, sarnastest, lähedastes ja/või huvipakkuvatest seotud lahendustest. Samuti peaks see peatükk viima arusaamisele käesoleva töö põhjustest ning tegema selgeks, mis eelnenud uuringutes motiveeris käesoleva töö.

2.1 Eksperimendid

Ülevaade võib hõlmata katsetulemusi.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

2.2 Teoreetilised lahendused, simulatsioonid

Ülevaade võib hõlmata teoreetilisi lahendusi, simulatsioone jne.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

3 Metoodika

Selles peatükis kirjeldatakse ära uuritav objekt, uurimismeetodid, -vahendid, -aparatuur, materjalid jne.

3.1 Uurimismeetodid

Füüsikalisi seadusi kirjeldatakse tavaliselt valemitega:

$$\begin{cases} e_a \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + d_a \frac{\partial u}{\partial t} + \nabla \cdot (-c \nabla u - \alpha u + \gamma) + \beta \cdot \nabla u + au = f & \text{piirkonnas } \Omega \\ \mathbf{n} \cdot (c \nabla u + \alpha u - \gamma) + qu = -g - h^T \mu & \text{rajal } \partial\Omega \\ hu = r & \text{rajal } \partial\Omega \end{cases} \quad (3.1)$$

See valem 3.1 kirjeldab osatuletistega diferentsiaalvõrrandisüsteemi koos ääritingimustega.

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consetetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

3.2 Aparatuur

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

3.3 Uuritav objekt

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque

auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

3.4 Materjalid

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

4 Tulemused

Siinses peatükis antakse ülevaade tulemuste saamisest ja tulemustest endast.

4.1 Tulemused ühel meetodil

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

4.2 Tulemused teisel meetodil

Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

4.3 Tulemused kolmandal meetodil

Need tulemused kuvatakse pildil 4.1.

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede, tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.



Joonis 4.1: Juhuslik png pilt

5 Tulemuste analüüs ja järeldused

Käesolevas peatükis analüüsitakse erinevatel meetoditel saadud tulemusi nii eraldi kui ka võrreldakse võimalusel üksteisega.

5.1 Analüüs esimesel meetodil

Tulemusi saab esitada tabelina 5.1.

Donec et nisl at wisi luctus bibendum. Nam interdum tellus ac libero. Sed sem justo, laoreet vitae, fringilla at, adipiscing ut, nibh. Maecenas non sem quis tortor eleifend fermentum. Etiam id tortor ac mauris porta vulputate. Integer porta neque vitae massa. Maecenas tempus libero a libero posuere dictum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aenean quis mauris sed elit commodo placerat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Vivamus rhoncus tincidunt libero. Etiam elementum pretium justo. Vivamus est. Morbi a tellus eget pede tristique commodo. Nulla nisl. Vestibulum sed nisl eu sapien cursus rutrum.

5.2 Analüüs teisel meetodil

Nulla non mauris vitae wisi posuere convallis. Sed eu nulla nec eros scelerisque pharetra. Nullam varius. Etiam dignissim elementum metus. Vestibulum faucibus, metus sit amet mattis rhoncus, sapien dui laoreet odio, nec ultricies nibh augue a enim. Fusce in ligula. Quisque at magna et nulla commodo consequat. Proin accumsan imperdiet sem. Nunc porta. Donec feugiat mi at justo. Phasellus facilisis ipsum quis ante. In ac elit eget ipsum pharetra faucibus. Maecenas viverra nulla in massa.

5.3 Järeldused analüüsist

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Tabel 5.1: Simuleeritud mudelid

Type	Simulation box /ÅxÅxÅ	EO	Salt	Li:EO diameter /Å	Particle	Temp. /K
A01	26x21x22	200	–	–	–	360
A02	26x21x22	200	LiCl	1:10	–	360
A03	26x21x22	200	LiBr	1:10	–	360
A04	26x21x22	200	LiI	1:10	–	360
A05	31x31x31	455	–	–	14	360
A06	31x31x31	455	–	–	14	360
A07	31x31x31	455	–	–	14	360
A08	31x31x31	455	LiCl	1:10	14	360
A09	31x31x31	455	LiBr	1:10	14	360
A10	31x31x31	455	LiI	1:10	14	360
A11	37x37x37	787	–	–	18	360
A12	37x37x37	787	–	–	18	360
A13	37x37x37	787	–	–	18	360
A14	37x37x37	787	LiCl	1:10	18	360
A15	37x37x37	787	LiBr	1:10	18	360
A16	37x37x37	787	LiI	1:10	18	360
B01	24x24x24	200	LiBF ₄	1:20	–	293
B02	31x31x31	455	LiBF ₄	1:20	14	293
B03	14x14x200	294	LiBF ₄	1:20	slab	293
C01	28x22x24	200	LiCl	1:20	–	290, 330
C02	28x22x24	200	LiCl	1:35	–	290, 330
C03	28x22x24	200	LiCl	1:50	–	290, 330
C04	33x33x33	455	LiCl	1:20	14	290, 330
C05	33x33x33	455	LiCl	1:35	14	290, 330
C06	33x33x33	455	LiCl	1:50	14	290, 330

6 Kokkuvõte

Kokkuvõte on koht, kus tehakse järeldused, kas töö tulemusena saavutati sissejuhatuse lõpus püstitatud eesmärgid, kas tulemused kinnitasid püstitatud hüpoteese või kas ehitatav seade valmis. Tuuakse välja ja formuleeritakse kõik olulised tulemused ja nendevahelised seosed.

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.

Tänuavaldused

Tänuavaldused kõigile abistajatele, toetajatele jt. kellele vajalikuks peetakse.

Tänuavalduste lõpus võiks olla autori omakäeline allkiri sisseskaneeritult.

Viited

- [1] Vikipeedia, vaba entsüklopeedia 2015. - Resümees.
<http://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Res%C3%BCmee&oldid=4093046> 7.04.2015, 07:14 (UTC).
- [2] Common European Research Classification Scheme (CERCS) Teadusvaldkondade ja -erialade klassifikaator
<https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Details/d3717f7b-bec8-4cd9-8ea4-c89cd56ca46e> (ETIS); PDF: <https://wiki.ut.ee/download/attachments/16581162/Common%20European%20Research%20Classification%20Scheme.pdf>
- [3] E1. Perekonnanimi1, E2. Perekonnanimi2 ja E3. Perekonnanimi3, "Artikli pealkiri", *Ajakirja nimetus*, **volüüminumber**, aasta, algusleht-lõpuleht, DOI: number.
- [4] M. Winter, J. O. Besenhard, M. E. Spahr, and P. Novák, "Insertion electrode materials for rechargeable lithium batteries", *Advanced Materials*, 1998, **10**, 725–763, DOI:10.1002/(SICI)1521-4095(199807)10:10<725::AID-ADMA725>3.0.CO;2-Z.
- [5] R. M. Dell and D. A. J. Rand, "Energy storage — a key technology for global energy sustainability", *J. Power Sources*, 2001, **100**, 2–17, DOI:10.1016/S0378-7753(01)00894-1.
- [6] I. T. Masters, *Practical Neural Network Recipes in C++*, Academic, New York, 1993.
- [7] I. B. L. Shoop, A. H. Sayles, and D. M. Litynski, "New devices for optoelectronics: smart pixels," in *Handbook of Fiber Optic Data Communications*, C. DeCusatis, D. Clement, E. Maass, and R. Lasky, eds., Academic, San Diego, Calif., 1997, pp. 705-758.
- [8] I. R. E. Kalman, "Algebraic aspects of the generalized inverse of a rectangular matrix," in *Proceedings of Advanced Seminar on Generalized Inverse and Applications*, M. Z. Nashed, ed., Academic, San Diego, Calif., 1976, pp. 111-124.
- [9] D. Steup and J. Weinzierl, "Resonant THz-meshes," presented at the Fourth International Workshop on THz Electronics, Erlangen-Tennenlohe, Germany, 5-6 Sept. 1996.
- [10] D. Steup and J. Weinzierl, "Resonant THz-meshes," Abstracts of the Fourth International Workshop on THz Electronics, Erlangen-Tennenlohe, Germany, 5-6 Sept. 2004, Academic, San Diego, 2005, p. 111-112.
- [11] I. D. Piao, Q. Zhu, N. K. Dutta, S. Yan, and L. L. Otis, "Cancellation of coherent artifacts in optical coherence tomography imaging," *Appl. Opt.*, accepted for publication.

Lisad

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Eesnimi Perekonnanimi

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

“Minu lõputöö”

mille juhendaja on Eesnimi Perekonnanimi

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Autori nimi
pp.kk.aaaa