

Kravspecifikation

Redaktör: Dennis Ljung

Version 0.1

Status

Granskad	Andreas Runefalk	-
Godkänd	Andreas Runefalk	-

PROJEKTIDENTITET

VT, 2015, Grupp 2
Linköpings Tekniska Högskola, ISY

Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Adam Sestorp	Team leader	070 9987270	adase035@student.liu.se
Dennis Ljung	Dokumentansvarig	070 8568148	denlj069@student.liu.se
Alexander Yngve	Utvecklingsansvarig	076 2749762	aleyn573@student.liu.se
Martin Söderén	Analysansvarig	070 8163241	marso329@student.liu.se
Ruben Das	Kvalitetssamordnare	073 7355892	rubda680@student.liu.se
Sebastian Fast	Arkitekt	073 3885208	sebfa861@student.liu.se
Johan Isaksson	Testledare	070 2688785	johis024@student.liu.se

Hemsida: <http://pum-2.ida.liu.se/>

Kund: SAAB

Kontaktperson hos kund: Daniel Simon

Kursansvarig: Kristian Sandahl

Handledare: Andreas Runefalk

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Parter	1
1.2 Syfte och mål	1
1.3 Användning	1
1.4 Bakgrundsinformation	1
1.5 Definitioner	1
2 Översikt av programmet	1
2.1 Grov beskrivning av produkten	1
2.2 Produktkomponenter	1
2.3 Beroenden till andra system	2
2.4 Avgränsningar	2
2.5 Designfilosofi	2
2.6 Generella krav på hela systemet	2
3 Prestandakrav	2
4 Krav på vidareutveckling	2
5 Tillförlitlighet	3
6 Ekonomi	3
7 Leveranskrav och delleranser	3
8 Dokumentation	4
8.1 Krav på dokumentation	4

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2015-02-05	Första utkast	Grupp 2	

1 Inledning

Dagens flygplan får mer och mer komplexa styrsystem, vilket medför att det krävs mer assistans för piloten. Vi har fått i uppgift av beställaren att välja och implementera en algoritm för att lösa ett kvadratiskt konvext optimeringsproblem. Detta problemet kommer ifrån den predektiva reglering som kan tillämpas i moderna flygplans styrsystem.

$$\begin{aligned} & \underset{x}{\text{minimize}} && z^T Q z + q^T z \\ & \text{subject to} && A z = b \\ & && F z \leq g \\ & && z \in \mathbb{R}^N \\ & && A \in \mathbb{R}^{m \times N} \\ & && F \in \mathbb{R}^{s \times N} \end{aligned}$$

1.1 Parter

Systemet har beställts av SAAB, där kontaktperson är Daniel Simon. Leverantör är Grupp 2.

1.2 Syfte och mål

Målet med projektet är att välja och implementera en algoritm för lösning av kvadratiska konvexa optimeringsproblem.

1.3 Användning

Implementationen ska vara generell och kunna lösa problemet tillräckligt snabbt för att kunna användas i ett realtidssystem. Den ska köras på Mac, Windows och Linux.

1.4 Bakgrundsinformation

Vi är studenter vid Linköpings Universitet som läser kursen TDDD77. Vår beställare är SAAB AB, där vår kontaktperson är Daniel Simon, industridoktorand vid Linköpings universitet.

1.5 Definitioner

- Vi har beslutat att kalla vårt program för QuadOpt
- Prioritetsnivå 1: Krav som programmet ska uppfylla
- Prioritetsnivå 2: Krav som programmet skall uppfylla om tid finns

2 Översikt av programmet

2.1 Grov beskrivning av produkten

Programmet skall bestå av en algoritm som löser konvexa kvadratiska optimeringsproblem samt ett gränssnitt mot användaren och andra program.

2.2 Produktkomponenter

Den färdiga produkten kommer innehålla följande komponenter

- Källkod för programmet

- Teknisk dokumentation
- Användarhandledning

2.3 Beroenden till andra system

QuadOpt skall kunna integreras med programmen MATLAB och ARES.

2.4 Avgränsningar

Skall endast lösa en sorts problem, dvs konvexa kvadratiska.

2.5 Designfilosofi

Funktionaliteten och prestandan av programmet prioriteras högst, dvs kunna lösa problemet korrekt och inom rimlig tidsgräns.

2.6 Generella krav på hela systemet

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 1	Original	Lösa konvexa kvadratiska optimeringsproblem	1
Krav 2	Original	Källkod i C	1
Krav 3	Original	Skall exekveras från en körbar kompilerad fil	1
Krav 4	Original	Dokumentation av all källkod	1
Krav 5	Original	Plattformsberoende	1
Krav 6	Original	Kunna utgå från tidigare lösningar i ny lösning	1
Krav 7	Original	Kunna justera toleransen i optimum	1
Krav 8	Original	Kunna avbryta efter ett visst antal iterationer	1
Krav 9	Original	Kunna avbryta efter ett viss tid (ms)	1
Krav 10	Original	Variabler skall kunna ändras mellan iterationer	1
Krav 11	Original	Matriser skall kunna ändras mellan iterationer	1
Krav 12	Original	Skall inte krascha vid specialfall (t ex tomma matriser)	1
Krav 13	Original	Lösningstiden skall vara runt 2 ms	2
Krav 14	Original	Skall kunna ändra hur ofta matriser hämtas mellan iterationer	2

3 Prestandakrav

Algoritmen ska kunna lösa ett givet problem lika snabbt eller snabbare än vad det kommersiella lösningsprogrammet Gurobi kan göra.

Programmet är tänkt att användas i ett reglersystem och kommer då användas kontinuerligt för att lösa liknande problem hela tiden. Den ska då använda den tidigare lösningen som utgångspunkt i nästa lösning av problemet då dessa komma påminna mycket om varandra.

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 15	Original	Ska lösa problem lika snabbt eller snabbare än kommersiella programvaror, t ex. Gurobi	1
Krav 16	Original	Programmet ska använda lösningen från den tidigare iterationen som startpunkt för lösningen i nästa iteration.	1

4 Krav på vidareutveckling

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 17	Original	Gränsnitten skall vara väldefinierade	1
Krav 18	Original	Koden skall vara väldokumenterad	1

5 Tillförlitlighet

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 19	Original	Programmet skall kunna hitta en lösning med specifierad noggrannhet	1
Krav 20	Original	Programmet skall ej acceptera felaktig data	1
Krav 21	Original	Programmet skall avbryta exekveringen när ett max antal iterationer har körts	1

6 Ekonomi

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 22	Original	Projektmedlemmarna ska lägga ca 360 timmar vardera på projektet	1

7 Leveranskrav och delleveranser

Krav	Förändring	Beskrivning	Deadline
Krav 1	Original	Val av projekt och teamledare inlämnat till examinator	2015-01-23
Krav 2	Original	Kopia på avtal med kund inlämnat till examinator	2015-02-03
Krav 3	Original	Inlämning av förstudie-dokument till handledare och opponentgrupp	2015-02-16
Krav 4	Original	Inlämning halvtids-dokument och utkast 1 av rapport till handledare och opponentgrupp	2015-03-13
Krav 5	Original	Inlämning av dokument för iteration 2 till handledare	2015-04-20
Krav 6	Original	Inlämning av utkast 2 för rapport till handledare opponent-grupp samt examinator	2015-05-13
Krav 7	Original	Inlämning av slutrapport till handledare och examinator	2015-05-27
Krav 8	Original	Tidsrapport	Varje vecka fram till projektavslut
Krav 9	Original	Statusrapport	Varje vecka fram till projektavslut

8 Dokumentation

Dokument	Språk	Syfte	Målgrupp	Format
Teknisk dokumentation	Svenska	Beskriv hur systemet är konstruerat	Tekniskt ansvarig	PDF
Användarhandledning	Svenska	Introduktionsbeskrivning av systemet	Användare	PDF

Tabell 1 – Dokumentation

8.1 Krav på dokumentation

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 23	2014-09-12	All dokumentation enligt Tabell 1 skall levereras tre dagar före slutleveransen	1
Krav 24	Orginal	Dokumentationen skall följa LIPS-standard	1
Krav 25	Orginal	All källkod skall vara väl dokumenterad	1