# Projektformulering



Opgaven i dette projekt er at udvikle et intuitivt musikinstrument, baseret på kropslige bevægelser, der kan implementeres på diverse synthesizere, drummachines og DAW's (Digital Audio Workstation).

Instrumentet skal kunne afspille lyd-samples og generere MIDI tone- og CC-signaler, på baggrund af data fra accelerometer-, gyroskop-, proksimitets- og taktile trykmålinger.

Dette medfører at det færdige produkt skal kunne opfange:

* Accelerationer
* Tilt
* Afstande
* Taktile tryk

Og på baggrund af disse:

* Afspille samples
* Generere MIDI-signaler

Systemet består af to dele, der kommunikerer trådløst:

1. En bærbar enhed med sensorer til aflæsning af kropslige bevægelser og positioner
2. En stationær enhed, til processering af aflæste sensorer, afspilning af samples fra downloadede lydpakker, generering af MIDI-signaler og styring af system-indstillinger

Visionen bag projektet er at skabe et nyt udtryks-medie for musikere, samt at inkludere hidtil ulærte "skabsmusikanter" i den kreative og musikalske glæde, systemet vil medføre.

Systemets fleksibilitet og mulighed for udvidelse, samt den lette integration med eksisterende synthesizer- og sample-systemer, gør det til en kærkommen udvidelse af repertoiret for midler til musikalsk udtryk.

# Kravspecifikation

## Aktører

På figuren til højre ses aktørdiagrammet for alle aktører og deres forhold til systemet BodyRock3000

## Aktørbeskrivelse

### Bruger

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktørnavn:** | **Bruger** |
| **Type:** | Primær |
| **Beskrivelse:** | Ønsker at benytte systemet og indstille diverse konfigurationer for systemet, ved hjælp af Rock enheden. Derudover kan Brugeren installere lydfiler |

### MIDI-modtager

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktørnavn:** | **MIDI-modtager** |
| **Type:** | Sekundær |
| **Beskrivelse:** | Ekstern MIDI-enhed der overholder den givne standard[[1]](#footnote-1) |

### Højtalersystem

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktørnavn:** | **Højtalersystem** |
| **Type:** | Sekundær |
| **Beskrivelse:** | Det eksterne højtalersystem modtager lydsignal fra audio outputtet og afspiller den ønskede lyd |

# 1.3 Termliste

### 1.3.1 Lydpakke:

Bestemmer hvilke lyde, der skal syntetiseres på baggrund af modtagne MIDI-signal

### 1.3.2 MIDI-parameter

Der er generelt tre typer MIDI-parameter

* Note: Angiver hvilken tone der skal afspilles i intervallet [0-127]
* Control Change (CC): Angiver hvilken parameter der ønskes ændret i intervallet [0-127]
* Program Change: Angiver hvilket preset der ønskes i intervallet [0-127]

### 1.3.3 Mapping scheme

En agenda for hvorledes et givent sensor-input mappes til en given MIDI-parameter

### 1.3.4 Sensorkonfiguration

En sensorkonfiguration indeholder:

* ID for en specifik sensor-enhed
* MIDI-parameter
* Mapping Scheme
* Lydpakke

### 1.3.5 Preset

Et sæt af sensorkonfigurationer, der simultant kan indlæses på systemet.

## Use cases

### Forbind Body og Rock

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Forbind Body og Rock** |
| **Use Case ID** | 1 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | Bruger |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | Bruger |
| **Prækondition** | Bruger har adgang til Body og Rock |
| **Formål** | Body og Rock er forbundne og kan anvendes |
| **Postkondition** | Body og Rock er klar til brug |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Brugeren tænder Body og Rock 2. Systemet viser menuen på Rocks display 3. Brugeren vælger ”Forbind enhed” på touch-displayet 4. Rock søger efter Body 5. Brugeren vælger Body på touch-displayet 6. Systemet forsøger at oprette forbindelse mellem Body og Rock   [Undtagelse 6.a: Enhederne kunne ikke forbindes]   1. Systemet giver besked om godkendt forbindelse på displayet 2. Systemet returnerer til hovedmenu, og dermed afsluttes UC1 |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 6.a: Enhederne kunne ikke forbindes]   1. 1. Systemet giver besked om ikke oprettet forbindelse på displayet 2. 2. Brugeren fejlfinder på enhederne, og der fortsættes fra punkt 2 i hovedscenariet |

### Installér lydpakker

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Installér lydpakker** |
| **Use Case ID** | 2 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | Bruger |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | Bruger |
| **Prækondition** | Der er oprettet forbindelse til USB-drev |
| **Formål** | Der installeres en lydpakke |
| **Postkondition** | En lydpakke er installeret |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Bruger vælger ”Installér lydpakke” i Rock hovedmenuen 2. Bruger vælger ”Importer lydpakke” fra menu   [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Slet lydpakke”]   1. System opretter forbindelse til kilde   [Undtagelse 3.a: Der kan ikke oprettes forbindelse]   1. Bruger vælger lydpakke fra liste over kildens lydpakker 2. System installerer lydpakke, og UC2 afsluttes |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Slet lydpakke”]  1. Bruger vælger lydpakke fra liste over systemets lydpakker  2. Bruger bekræfter sletning af lydpakke  3. System sletter lydpakke, og UC2 afsluttes  [Undtagelse 3.a: Der kan ikke oprettes forbindelse]   1. 1. Der vises en fejlmeddelelse, og UC2 afsluttes |

### Konfigurer sensorer

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Konfigurer sensor** |
| **Use Case ID** | 3 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | Bruger |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | Bruger |
| **Prækondition** | Rock er tændt, og mindst én lydpakke er installeret |
| **Formål** | Der oprettes, nedlægges eller ændres en sensorkonfiguration |
| **Postkondition** | Der er foretaget ændring i en sensorkonfiguration |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Bruger vælger ”Konfigurer sensor” i Rocks hovedmenu 2. Bruger vælger ”Opret ny” i menuen   [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Rediger eksisterende”]  [Undtagelse 2.b: Bruger vælger ”Slet”]   1. Bruger indtaster konfigurationens navn   [Undtagelse 3.a: Det indtastede navn er optaget]   1. Bruger vælger sensor på liste over sensorer 2. Bruger vælger MIDI-parameter på liste over MIDI-parametre 3. Bruger vælger mapping scheme på liste over mapping schemes 4. Bruger vælger lydpakke på liste over installerede lydpakker 5. Bruger vælger at tilføje sensor til et eller flere presets på liste over eksisterende presets 6. Bruger præsenteres for sine opsætningsvalg, og UC3 afsluttes |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Rediger eksisterende”]  1. Bruger vælger sensorkonfiguration fra liste over sensorkonfigurationer  2. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet, hvor alle menuer herefter er udfyldt med  data fra den valgte opsætning  [Undtagelse 2.b: Bruger vælger ”Slet”]  1. Bruger vælger sensorkonfiguration fra liste over sensorkonfigurationer  2. Bruger bekræfter valg   1. 3. Sensorkonfiguration slettes, og UC3 afsluttes   [Undtagelse 3.a: Det indtastede navn er optaget]  1. Systemet viser fejlmeddelelse og der fortsættes fra hovedscenariets punkt 3 |

### Konfigurer preset

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Konfigurer preset** |
| **Use Case ID** | 4 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | Bruger |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | Bruger |
| **Prækondition** | Der findes mindst én sensorkonfiguration i systemet |
| **Formål** | At oprette, redigere eller slette et preset |
| **Postkondition** | Der er foretaget en ændring i et preset |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Bruger vælger ”Konfigurer presets” i Rocks hovedmenu 2. Bruger vælger ”Opret ny” i menuen   [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Rediger eksisterende”]  [Undtagelse 2.b: Bruger vælger ”Slet”]   1. Bruger indtaster preset-navn 2. Bruger markerer de ønskede konfigurationer på liste over sensorkonfiguration og tilføjer disse til det nuværende preset 3. Bruger trykker på ”Fortsæt” 4. Systemet præsenterer de valgte indstillinger på displayet og anmoder om bekræftelse 5. Bruger accepterer ændringerne og UC4 afsluttes   [Undtagelse 7.a: Bruger vælger ”Fortryd”] |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 2.a: Bruger vælger ”Rediger eksisterende”]   * + - * 1. Bruger vælger preset fra liste over eksisterende presets         2. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet, hvor alle menuer herefter er udfyldt med data fra den valgte opsætning   [Undtagelse 2.b: Bruger vælger ”Slet”]   * + - * 1. Bruger vælger preset fra list over eksisterende presets         2. Bruger bekræfter valg         3. Preset slettes og UC4 afsluttes   [Undtagelse 7.a: Bruger vælger ”Fortryd” ]   * + - * 1. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet |

### Vælg preset

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | Vælg preset |
| **Use Case ID** | 5 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | Bruger |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | Bruger |
| **Prækondition** | Følgende use cases er gennemført:  UC1, UC2, UC3 |
| **Formål** | Bruger vælger et preset |
| **Postkondition** | Der er skiftet til et nyt preset (sæt af sensorkonfigurationer) |

### 

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| * 1. Bruger vælger preset på Body   2. Body sender et signal til Rock med det valgte preset   [Undtagelse 2.a. Afsendelse mislykkedes]   * 1. Body opdaterer det aktive sæt af sensorkonfigurationer på baggrund af det valgte preset og UC4 afsluttes |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 2.a. Afsendelse mislykkedes]   * + 1. Body afgiver fejlmeddelse |

### 1.4.6 Indsaml sensordata

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Indsaml sensordata** |
| **Use Case ID** | 6 |
| **Samtidige forekomster** | 1..\* (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | System |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | System |
| **Prækondition** | Use case 1 (Forbind Body og Rock) er gennemført, og use case 3 (Opsæt sensorer) er gennemført mindst én gang |
| **Formål** | At sende rådata fra Body til Rock |
| **Postkondition** | Systemet har indsamlet og lagret sensordata på Rock |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Sensor genererer rådata 2. Body sender rådata trådløst til Rock   [Undtagelse 2.a: Afsendelse mislykkedes]   1. Rock lagrer data |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 2.a: Afsendelse mislykkedes]   1. 1. Body afgiver fejlmeddelelse |

### Generér MIDI

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Generér MIDI** |
| **Use Case ID** | 7 |
| **Samtidige forekomster** | 1..\* (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | System |
| **Sekundær aktør** | Ingen |
| **Initiator** | System |
| **Prækondition** | Use case 5 (Vælg preset) er gennemført for den aktuelle sensor |
| **Formål** | At konvertere rådata til MIDI som sendes til UC8, samt til MIDI-udgang |
| **Postkondition** | Konverterede MIDI-signaler er sendt til UC8, samt til MIDI-udgang |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Konverteringsmodulet læser data fra *buffer*   [Undtagelse 1.a: Aflæsning af *buffer* mislykkedes]   1. Konverteringsmodulet[[2]](#footnote-2) omdanner rådata til *MIDI*–meddelelser 2. Konverteringsmodulet henter lydpakken ift. sensorkonfiguration for den pågældende sensor 3. Signalet fra konverteringsmodulet sendes til UC8, samt til den eksterne MIDI-udgang |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 1.a: Aflæsning af buffer mislykkedes]   1. 1. *Rock* afgiver en fejlmeddelelse 2. 2. Der fortsættes fra punkt 1 |

### Afspil lyd

|  |  |
| --- | --- |
| **Navn** | **Afspil lyd** |
| **Use Case ID** | 8 |
| **Samtidige forekomster** | 1 (inklusiv denne) |
| **Primær aktør** | BodyRock3000 |
| **Sekundær aktør** | Højtalersystem |
| **Initiator** | BodyRock3000 |
| **Prækondition** | Use case 3 (Opsæt sensorer) er gennemført mindst én gang, og use case 4 (Indstil presets) og use case 6 (indsaml sensordata) er gennemført |
| **Formål** | At afspille lyd genereret af BodyRock3000 |
| **Postkondition** | Et lydsignal, der repræsenterer valgt preset, lydpakke og MIDI-signal, er genereret og sendt til højtalersystem |

|  |
| --- |
| **Hovedscenarie** |
| 1. Lydmodulet læser den valgte lydpakke fra use case 3 (Opsæt sensorer)   [Undtagelse 1.a: Modtagelse af sensordata mislykkedes]   1. Lydmodulet læser det valgte preset fra use case 4 (Indstil presets)   [Undtagelse 2.a: Læsning af preset mislykkedes]   1. Lydmodulet modtager MIDI-signal fra use case 6 (Indsaml sensordata)   [Undtagelse 3.a: Modtagelse af MIDI-signal mislykkedes]   1. Den lydfil, der skal manipuleres, vælges ud fra MIDI-signal 2. Den valgte lydfil manipuleres i overensstemmelse med det indkommende MIDI-signal. (LFO, pitch, volumen, tænd, sluk, eller lignende) 3. Lydsignalet sendes ud analogt på en port til højtalersystem, via en DAC |

|  |
| --- |
| **Undtagelser** |
| [Undtagelse 1.a: Modtagelse af sensordata mislykkedes]   * 1. Fejlmeddelelse vises.   [Undtagelse 2.a: Læsning af preset mislykkedes]   * 1. Fejlmeddelelse vises.   [Undtagelse 3.a: Modtagelse af MIDI-signal mislykkedes]   * 1. Der fortsættes fra punkt 3 |

1. en.wikipedia.org/wiki/MIDI [↑](#footnote-ref-1)
2. Konverteringsmodulet indeholder én til flere konverteringstråde, afhængig af antal sensorer i systemet [↑](#footnote-ref-2)