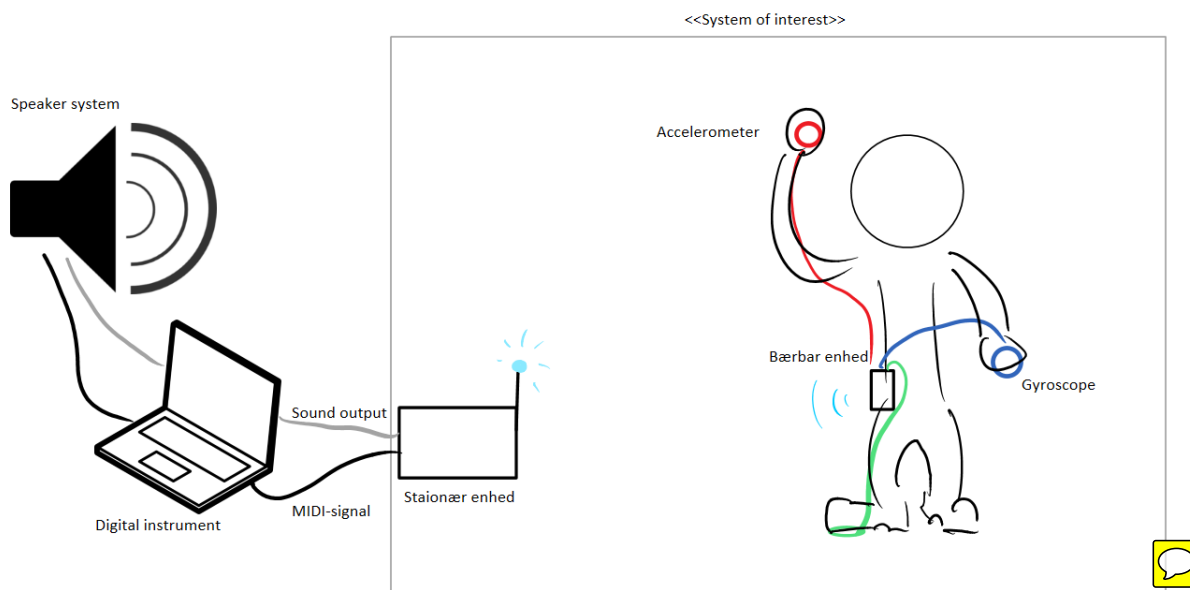


## Projektformulering



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 lydsamples, samt 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, som kommunikerer trådløst:

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

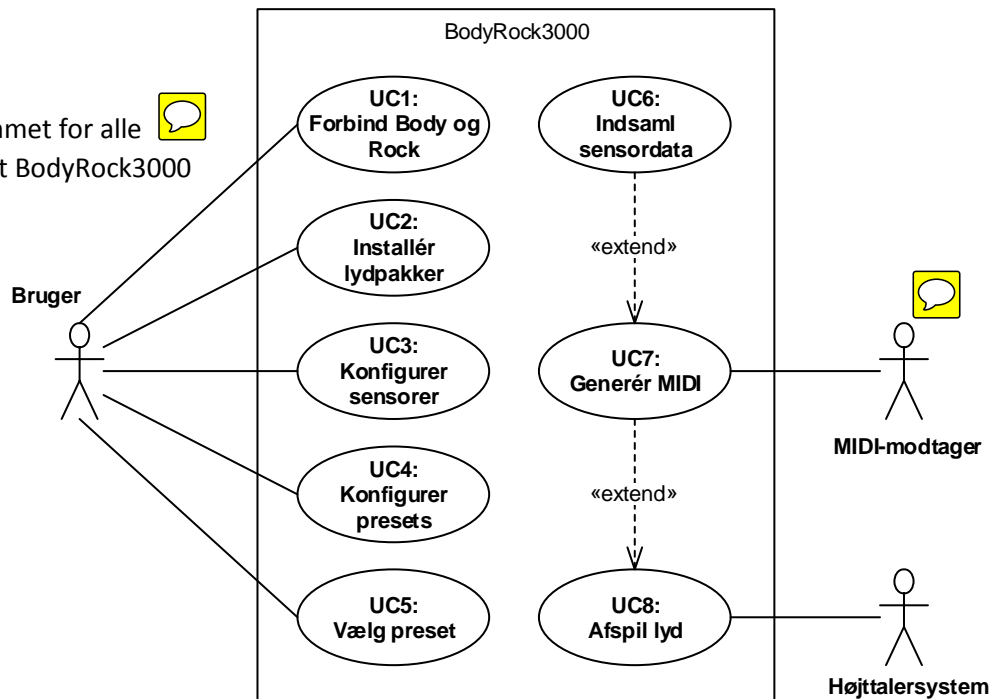
Visionen bag projektet er at skabe et nyt udtryks-medie for musikere, foruden at inkludere hidtil ulærte "skabsmusikanter" i den kreative og musikalske glæde, systemet vil medføre.

Systemets fleksibilitet og muligheder 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.

## Kravspekifikation

### 1.1 Aktører

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



Figur 1 Aktørdiagram over BodyRock3000

### 1.2 Aktørbeskrivelse

#### 1.2.1 Bruger

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

#### 1.2.2 MIDI-modtager

| Aktørnavn:   | MIDI-modtager  |
|--------------|--|
| Type:        | Sekundær   |
| Beskrivelse: | Ekstern MIDI-enhed som overholder den MIDI-standard <sup>1</sup> |

#### 1.2.3 Højttalersystem

| Aktørnavn:   | Højttalersystem   |
|--------------|---|
| Type:        | Sekundær  |
| Beskrivelse: | Det eksterne højttalersystem modtager lydsignal fra audio-outputtet, og afspiller den ønskede lyd |

<sup>1</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/MIDI>

## 1.3 Termliste

### 1.3.1 Lydpakke:

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

### 1.3.2 MIDI-parameter

Der er generelt tre typer MIDI-parametre:

- **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 givet 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 

## 1.4 Use cases


### 1.4.1 Forbind Body og Rock



| Navn                  | Forbind Body og Rock   |
|-----------------------|--|
| Use Case ID           | 1  |
| Samtidige forekomster | 1 (inklusive 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  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bruger tænder Body og Rock</li><li>2. Systemet viser menuen på Rocks display</li><li>3. Bruger vælger "Forbind enhed" på touch-displayet </li><li>4. Rock søger efter Body </li><li>5. Bruger vælger Body på touch-displayet</li><li>6. Systemet forsøger at oprette forbindelse mellem Body og Rock</li><li>7. Systemet giver besked om godkendt forbindelse på displayet</li></ol> <p>[Undtagelse 7.a: Enhederne kunne ikke forbindes]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>8. Systemet returnerer til hovedmenu, og UC1 afsluttes</li></ol> |

| Undtagelser  |
|--|
| <p>[Undtagelse 7.a: Enhederne kunne ikke forbindes]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Systemet giver besked om ikke oprettet forbindelse på displayet</li><li>2. Bruger fejlfinder på enhederne, og der fortsættes fra punkt 2 i hovedscenariet</li></ol> |


#### 1.4.2 Installér lydpakker

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

| Hovedscenarie  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bruger vælger "Installér lydpakke" i Rocks hovedmenu</li><li>2. Bruger vælger "Importer lydpakke" fra menu</li></ol> <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Slet lydpakke"]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. System opretter forbindelse til kilde </li><li>4. Bruger vælger lydpakke fra liste over kildens lydpakker</li></ol> <p>[Undtagelse 4.a: Der kan ikke oprettes forbindelse] </p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. System installerer lydpakke, og UC2 afsluttes</li></ol> |

| Undtagelser   |
|---|
| <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Slet lydpakke"]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bruger vælger lydpakke fra liste over systemets lydpakker</li><li>2. Bruger bekræfter sletning af lydpakke</li><li>3. System sletter lydpakke, og UC2 afsluttes</li></ol> <p>[Undtagelse 4.a: Der kan ikke oprettes forbindelse]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Der vises en fejlmeddelelse, og UC2 afsluttes</li></ol> |

### 1.4.3 Konfigurer sensorer

| Navn                  | Konfigurer sensor   |
|-----------------------|---|
| Use Case ID           | 3   |
| Samtidige forekomster | 1 (inklusive 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  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Bruger vælger "Konfigurer sensor" i Rocks hovedmenu</li> <li>Bruger vælger "Opret ny" i menuen</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Rediger eksisterende"]</p> <p>[Undtagelse 2.b: Bruger vælger "Slet"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bruger indtaster konfigurationens navn</li> </ol> <p>[Undtagelse 3.a: Det indtastede navn er optaget]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bruger vælger sensor på liste over sensorer</li> <li>Bruger vælger MIDI-parameter på liste over MIDI-parametre</li> <li>Bruger vælger mapping scheme på liste over mapping schemes</li> <li>Bruger vælger lydpakke på liste over installerede lydpakker</li> <li>Bruger vælger at tilføje sensor til et eller flere presets på liste over eksisterende presets</li> <li>Bruger præsenteres for sine opsætningsvalg, og UC3 afsluttes</li> </ol> |

| Undtagelser  |
|--|
| <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Rediger eksisterende"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger vælger sensorkonfiguration fra liste over sensorkonfigurationer</li> <li>2. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet, hvor alle menuer herefter er udfyldt med data fra den valgte opsætning</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.b: Bruger vælger "Slet"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger vælger sensorkonfiguration fra liste over sensorkonfigurationer</li> <li>2. Bruger bekræfter valg</li> <li>3. Sensorkonfiguration slettes, og UC3 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 3.a: Det indtastede navn er optaget]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemet viser fejlmeddelelse og der fortsættes fra hovedscenariets punkt 3</li> </ol> |

#### 1.4.4 Konfigurer preset

| Navn                  | Konfigurer preset                                   |
|-----------------------|---|
| Use Case ID           | 4   |
| Samtidige forekomster | 1 (inklusive 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  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger vælger "Konfigurer preset" i Rocks hovedmenu</li> <li>2. Bruger vælger "Opret nyt" i menuen</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Rediger eksisterende"]</p> <p>[Undtagelse 2.b: Bruger vælger "Slet"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Bruger indtaster ønsket navn på preset</li> <li>4. Bruger markerer de ønskede konfigurationer på liste over sensorkonfiguration, og tilføjer disse til det nuværende preset</li> <li>5. Bruger trykker på "Fortsæt"</li> <li>6. Systemet præsenterer de valgte indstillinger på displayet, og anmoder om bekræftelse</li> <li>7. Bruger accepterer ændringer, og UC4 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 7.a: Bruger vælger "Fortryd"]</p> |


| Undtagelser  |
|--|
| <p>[Undtagelse 2.a: Bruger vælger "Rediger eksisterende"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger vælger preset fra liste over eksisterende presets</li> <li>2. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet, hvor alle menuer herefter er udfyldt med data fra det valgte preset</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.b: Bruger vælger "Slet"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger vælger preset fra liste over eksisterende presets</li> <li>2. Bruger bekræfter valg</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.b.2.a: Bruger vælger "Fortryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Preset slettes, og UC4 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.b.2.a: Bruger vælger "Fortryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der fortsættes fra punkt 2.b.1 i Undtagelser</li> </ol> <p>[Undtagelse 7.a: Bruger vælger "Fortryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der fortsættes fra punkt 4 i hovedscenariet</li> </ol> |



#### 1.4.5 Vælg preset




| Navn                  | Vælg preset                      |
|-----------------------|----------------------------------|
| Use Case ID           | 5                                |
| Samtidige forekomster | 1 (inklusive denne)              |
| Primær aktør          | Bruger                           |
| Sekundær aktør        | Ingen                            |
| Initiator             | Bruger                           |
| Prækondition          | Mindst ét preset er konfigureret |
| Formål                | Bruger vælger et preset          |
| Postkondition         | Der er skiftet til et nyt preset |

| Hovedscenarie  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bruger vælger preset på Body</li><li>2. Body sender et signal til Rock med det valgte preset</li><li>3. Body opdaterer det aktive sæt af sensorkonfigurationer på baggrund af det valgte preset, og UC4 afsluttes</li></ol> <p>[Undtagelse 3.a. Afsendelse mislykkedes]</p> |

| Undtagelser  |
|--|
| <p>[Undtagelse 3.a: Afsendelse mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Body afgiver fejlmeddelelse</li><li>2. Bruger trykker på "Forsøg igen", og der fortsættes fra punkt 2 i hovedscenariet.</li></ol> <p>[Undtagelse 3.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"]</p> <p>[Undtagelse 3.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"] </p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Der returneres til Hovedmenu, og UC4 afsluttes</li></ol> |

#### 1.4.6 Indsaml sensordata






| Navn                  | Indsaml sensordata  |
|-----------------------|---|
| Use Case ID           | 6                                  |
| Samtidige forekomster | 1..* (inklusive denne)  |
| Primær aktør          | System                             |
| Sekundær aktør        | Ingen   |
| Initiator             | System  |
| Prækondition          | Body og Rock er forbundet, og der er forbundet mindst én sensor   |
| Formål                | At sende rådata fra Body til Rock  |
| Postkondition         | Systemet har indsamlet og lagret sensordata på Rock   |

| Hovedscenarie  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sensor genererer rådata</li><li>2. Body sender rådata trådløst til Rock</li><li>3. Rock lagrer data</li></ol> <p>[Undtagelse 3.a: Afsendelse mislykkedes]</p> |

| Undtagelser  |
|--|
| <p>[Undtagelse 3.a: Afsendelse mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Body afgiver fejlmeddelelse</li></ol> |


#### 1.4.7 Generér MIDI

| Navn                  | Generér MIDI  |
|-----------------------|---|
| Use Case ID           | 7   |
| Samtidige forekomster | 1..* (inklusive denne)  |
| Primær aktør          | System  |
| Sekundær aktør        | Ingen  |
| Initiator             | System  |
| Prækondition          | Mindst ét preset er konfigureret for den aktuelle sensor                                  |
| Formål                | At konvertere rådata til MIDI-signaler som sendes til hhv. MIDI-afspiller og MIDI-udgang  |
| Postkondition         | MIDI-signaler, baseret på rådata, er sendt til hhv. MIDI-afspiller og MIDI-udgang         |


| Hovedscenarie  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konverteringsmodul læser data fra buffer </li> </ol> <p>[Undtagelse 1.a: Aflæsning af buffer mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Konverteringsmodul<sup>2</sup> omdanner rådata til MIDI-meddelelser</li> <li>3. Konverteringsmodul henter lydpakken ift. sensorkonfiguration for den pågældende sensor</li> <li>4. Signalet fra konverteringsmodul sendes til hhv. MIDI-afspiller og MIDI-udgang, og UC7 afsluttes </li> </ol> |

| Undtagelser   |
|---|
| <p>[Undtagelse 1.a: Aflæsning af buffer mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rock afgiver en fejlmeddelelse</li> <li>2. Der fortsættes fra punkt 1 i hovedscenariet.</li> </ol> |

#### 1.4.8 Afspil lyd

| Navn                  | Afspil lyd  |
|-----------------------|---|
| Use Case ID           | 8   |
| Samtidige forekomster | 1 (inklusive denne)   |
| Primær aktør          | BodyRock3000                     |
| Sekundær aktør        | Højtalesystem   |
| Initiator             | BodyRock3000  |
| Prækondition          | Mindst én lydpakke er installeret, mindst ét preset er konfigureret, og MIDI-signal modtages fra konverteringsmodul |
| Formål                | At afspille lyd genereret af BodyRock3000   |
| Postkondition         | Et lydsignal, der repræsenterer valgt preset, lydpakke og MIDI-signal, er genereret og sendt til højtalesystem      |

<sup>2</sup> Konverteringsmodulet indeholder én til flere konverteringstråde, afhængig af antal sensorer i systemet

| Hovedscenarie   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lydmodul aflæser valgt lydpakke </li> </ol> <p>[Undtagelse 1.a: Aflæsning af lydpakke mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Lydmodulet aflæser valgte preset</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a: Aflæsning af preset mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lydmodulet modtager MIDI-signaler</li> </ol> <p>[Undtagelse 3.a: Modtagelse af MIDI-signaler mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Lydfil der skal manipuleres vælges ud fra MIDI-signal</li> <li>5. Valgt lydfil manipuleres i overensstemmelse med indkommende MIDI-signal. (LFO, pitch, volumen, tænd, sluk, eller lignende)</li> <li>6. Lydsignal udsendes analogt på en port til højtalersystem, via en DAC, og UC8 afsluttes</li> </ol> |

| Undtagelser   |
|---|
| <p>[Undtagelse 1.a: Aflæsning af lydpakke mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rock afgiver fejlmeddelelse</li> <li>2. Bruger trykker på "Forsøg igen", og der fortsættes fra punkt 1 i hovedscenariet.</li> </ol> <p>[Undtagelse 1.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der returneres til Hovedmenu, og UC8 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 1.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der returneres til Hovedmenu, og UC8 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a: Aflæsning af preset mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rock afgiver fejlmeddelelse</li> <li>2. Bruger trykker på "Forsøg igen", og der fortsættes fra punkt 2 i hovedscenariet.</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der returneres til Hovedmenu, og UC8 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 2.a.2.a: Bruger trykker på "Afbryd"]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der returneres til Hovedmenu, og UC8 afsluttes</li> </ol> <p>[Undtagelse 3.a: Modtagelse af MIDI-signal mislykkedes]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der fortsættes fra punkt 3 i hovedscenariet</li> </ol> |