



The slide features a green background. At the top left, there are logos for 'KU LEUVEN' and 'kulab'. At the top right is the 'labICT' logo. On the left side, there is a colorful graphic of three overlapping leaves in red, yellow, and green. The main title 'Projectlab Bachelor Elektronica-ICT' is centered in white text, with 'Project 1: mbed' below it. A small circular seal is visible in the bottom right corner.

KU LEUVEN kulab labICT

Projectlab Bachelor Elektronica-ICT

Project 1: mbed



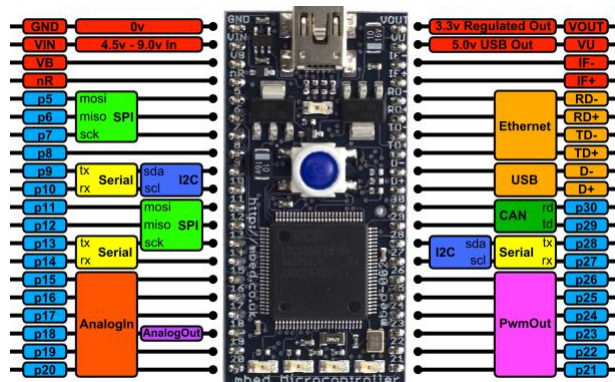
The slide has a white background with a green footer. The title 'Concept' is in blue. A bulleted list describes the project goals. A small image of an mbed board is shown next to the first bullet point. The footer contains the 'KU LEUVEN kulab' logo and the 'labICT' logo.

Concept

- Gebruik van de mbed NXP LPC1768 microcontroller en zijn online programmeeromgeving
- Individuele projecten: implementatie van eenvoudige I/O en van een vooraf gedefinieerd protocol over TCP/IP
- Beoogd eindresultaat: zinvolle communicatie tussen alle mbed bordjes

KU LEUVEN kulab labICT

mbed NXP LPC1768



KU LEUVEN

kulab



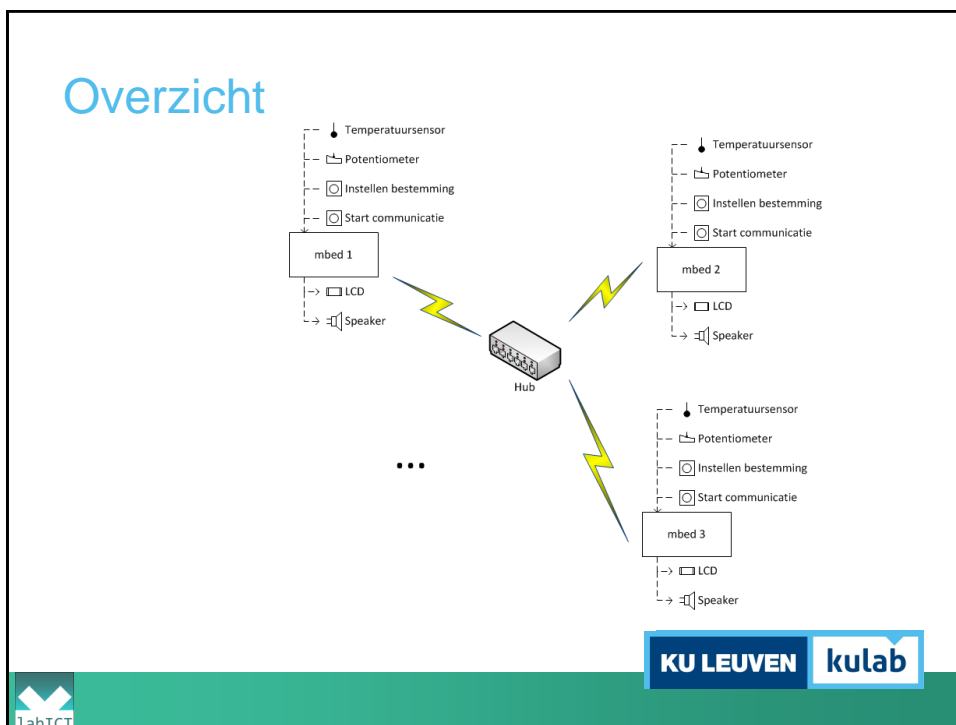
Individueel project

- Kalender
 - Week 1: introductie
 - Week 2 – 5: projectwerk (3u per week)
 - Week 6: demonstratie + opstarten project 2
 - Week 7-12: projectwerk (7u per week)
- Rapportering project 1
 - Bondig individueel verslag (week 7)

KU LEUVEN

kulab





Specificaties: I/O

- Input:
 - 2 pushbuttons
 - Temperatuursensor
 - Potentiometer
- Output:
 - LCD, speaker, PWM
- Communicatie:
 - Ethernetinterface



KU LEUVEN kulab



Specificaties: gedrag

- Gedrag van het geheel:
 1. Gebruiker duwt op de drukknop van een mbed
 2. Deze mbed leest de waarden uit van zijn temperatuursensor en potentiometer en verstuurt ze naar de volgende mbed, de mbed verstuurt ook de volgende tune (beginnen met 1)
 3. Bij ontvangst van het pakket biept de ontvangende mbed zoals aangegeven met de tune; er wordt een PWM-sigitaal gegenereerd op basis van de potentiometerwaarde en de temperatuur wordt op de LCD getoond.
 4. Na een delay zoals aangegeven bij de tune worden stappen 2 en 3 herhaald tot er een mbed bereikt wordt die reeds werd gepasseerd. Deze stuurt geen nieuw pakket.

KU LEUVEN kulab



Specificaties: gedrag

- Client/Server-communicatie over TCP/IP:
 - Elke mbed heeft een server die luistert op TCP poort 4000
 - Elke mbed heeft een (via drukknop instelbare) destination ID waarnaar zijn packets verstuurd worden
 - ID van mbed is gelinkt aan zijn IP: ID XX komt overeen met 192.168.0.1XX (XX: 01-15) – dit is hardcoded.
 - De connectie wordt voor elk pakket aangemaakt en opnieuw verbroken (connectie blijft dus niet openstaan).



KU LEUVEN

kulab

Specificaties: protocol

SOF	LEN	IDD	TMP	PWM	TUN	IDO	ID1	...	IDn	CRC	EOF
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Frames:
 - SOF (16bit): start of frame (0xAA 0xBB)
 - LEN (8bit): lengte van frame in bytes (volledige frame!)
 - IDD (8bit): ID destination mbed (1-15)
 - TMP (16bit): 0b0000XXXX 0bXXXXXXX
temperature (0 – 4095) (-25° tot 85°)
 - PWM (8bit): PWM duty cycle (0 – 255) (0% – 100%)
 - TUN (8bit): Select tune & delay (1 – 15) zie tabel 1
 - ID0–IDn (n x 8bit): lijst van reeds bezochte mbeds
 - CRC (16bit):
CRC16 checksum ($x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$)
checksum op "LEN IDD TMP PWM ID0...IDn"
 - EOF (16bit): end of frame (0xCC 0xDD)



KU LEUVEN

kulab

Tabel 1

1. :beep frequency=660 length=100ms;;delay 150ms;
2. :beep frequency=660 length=100ms;;delay 300ms;
3. :beep frequency=660 length=100ms;;delay 300ms;
4. :beep frequency=510 length=100ms;;delay 100ms;
5. :beep frequency=660 length=100ms;;delay 300ms;
6. :beep frequency=770 length=100ms;;delay 550ms;
7. :beep frequency=380 length=100ms;;delay 575ms;
8. :beep frequency=510 length=100ms;;delay 450ms;
9. :beep frequency=380 length=100ms;;delay 400ms;
10. :beep frequency=320 length=100ms;;delay 500ms;
11. :beep frequency=440 length=100ms;;delay 300ms;
12. :beep frequency=480 length=80ms;;delay 330ms;
13. :beep frequency=450 length=100ms;;delay 150ms;
14. :beep frequency=430 length=100ms;;delay 300ms;
15. :beep frequency=380 length=100ms;;delay 200ms;



KU LEUVEN

kulab