

# Kommunikationsprotokoll:

## Einführung:

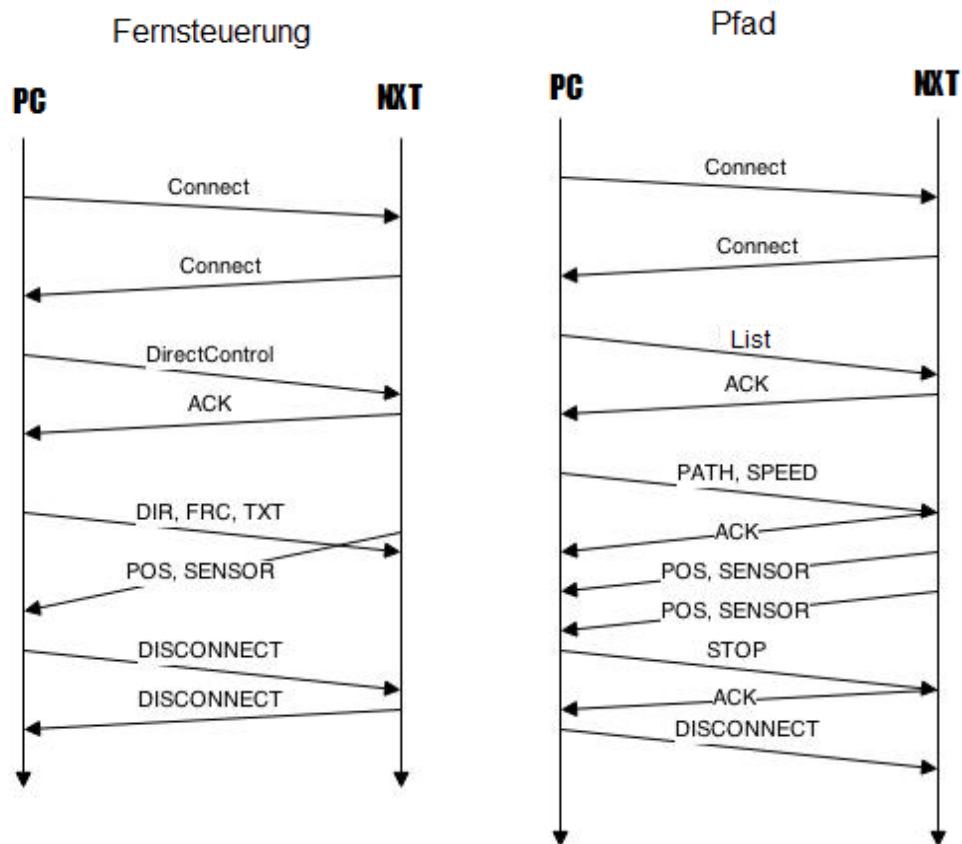
Der LEGO-NXT Segway soll vom PC sowie von einem Android-Handy fernsteuerbar sein. Dies geschieht über eine Bluetooth-Verbindung (Bluetooth: CSR BlueCore 4 v2.0 +EDR; unterstützt das Serial Port Profile (SPP), 26 MHz). Es folgt die Spezifikation des Kommunikationsprotokolls.

## Überblick

- 1) Zur Steuerung (was wird an den Roboter gesendet):
  - a) Fernsteuerung über direkte Richtungsangabe
    - i) Bewegungsrichtung
    - ii) Stärke der Bewegung
    - iii) Speziell:
      - (1) Keine Rückmeldung über den Erhalt des Pakets von Roboseite aus
      - (2) Es wird solange gesendet, bis es von der GUI ein STOP bekommt.
      - (3) Es wird von der GUI bei Änderung der Richtung/Stärke der aktuelle Vektor übergeben, der dann bis zum STOP alle X Nanosekunden gesendet wird.
      - (4) Es soll alle X Nanosekunden gesendet werden?
  - b) Fernsteuerung über Koordinaten
    - i) ODER besser: Liste relativer Bewegungsangaben (etwa: Bewege dich 10cm vorwärts, dann 45° nach rechts, dann 5cm vorwärts)
    - ii) Speziell:
      - (1) Rückmeldung über den Erhalt der Liste geben und bei timeout nochmals senden.
  - c) Bildschirmausgabe senden
  - d) Soundausgabe?
- 2) Zur Parameterabfrage:
  - a) **Am Anfang senden, ob Parameter gesendet werden sollen.**
  - b) In bestimmtem Intervall sollen die Daten vom Roboter gesendet werden
  - c) Dabei werden Sensorwerte sowie die aktuelle Position im Raum gesendet.
  - d) Es können Parameter während des Betriebs gesetzt werden.



Die direkte Fernsteuerung bzw. die Angabe eines Pfades wird wie folgt durch diese Sequenz dargestellt realisiert:



Erklärung:

Connect: Verbindungsaufbau

DirectControl: Direktsteuermodus

List: Pfadmodus

ACK: Acknowledge

DIR: Richtung in Grad

FRC: Geschwindigkeit

TXT: Textausgabe für das Display

POS: relative/absolute Koordinaten des Segways im Raum

SENSOR: Sensordaten

PATH: Anweisungsliste für den Pfad

STOP: Abbruch der aktuellen Anweisung

DISCONNECT: Verbindungsabbau

PARAM X Y: Setze Parameter X auf den Wert Y (Liste)

Dabei ist nach Senden eines CHANGEMODE-Befehls das Wechseln vom Direktsteuermodus in den Pfadmodus möglich.

Kodierung der einzelnen Steuerzeichen:

Anmerkung: Jedes Package startet mit  
[Flag][Counter][Command]

Befehl	Kodierung	Kommentar	Byte
Connect	0x00		
Disconnect	0x01		
DirectControl	0x02		
DIR	0x03	Es folgt der aktuelle Winkel in Grad in einem Intervall von 0-359 mit dem Abstand 1, z.B. 040A0 sind 160 Grad.	[Value][Value] Für die Winkelangabe (wird addiert)
FRC	0x04	Es folgt die gewünschte Geschwindigkeit in Prozent von 0-100 mit dem Abstand 1, z.B. 050F sind 15%.	[Value] Für die Geschwindigkeit
POS	0x05	Es folgt die aktuelle Position (x,y)	[Value(x)][Value(y)]
SENSOR	Siehe unten	Sensordaten	[TIME] [TIME] [TIME] [TIME][VALUE] [VALUE] [VALUE] [VALUE]
PATH	0x07	Pfadpunkte	
STOP	0x08		
CHANGEMODE	0x09		
ACK	0x10		
LIST	0x11	Pfadmodus	DIR, FRC
PARAM X Y	0x12	Parameter setzen X ist die Parameternummer, Y der zu setzende Wert	[Value][Value][Value], 4 Bits für X, Rest Y

Ein Paket besteht aus den folgenden Komponenten. Der Wert in den eckigen Klammern stellt genau ein Byte dar:

FLAG: [01111110]

[Counter]: [gibt an das wievielte Paket das ist]

[Command]: [aus der Liste]

Für Sensor:

Command:

0x20 für Offsetausgabe

0x21 für Motorposition A

0x22 für Motorposition B

0x23 für Distanz d. Ultraschallsensors

0x24 für Parameter 1

0x25 für Parameter 2

0x26 für Parameter 3

0x27 für Parameter 4

0x28 für Motorgeschwindigkeit A

0x29 für Motorgeschwindigkeit B

Zustandsübergangsdiagramm:

