

Kleiner, schneller, günstiger, zuverlässiger - Die Anforderungen an Bargeldverarbeitungsmaschinen steigen. Für eine effiziente Verarbeitung und Vermeidung von Problemen bei der Speicherung, werden die Noten mittig zum Transportpfad erwartet. Damit diese Aufgabe nicht von den Kunden übernommen werden muss, soll diese Positionskorrektur durch eine Zentriereinheit übernommen werden, für welche eine Software zu entwickeln und implementieren ist.

Ausgangslage

Bei einem Geldautomaten für die Einzahlung, respektive Ein- und Auszahlung, legt der Benutzer ein Bündel Banknoten in den Eingabebereich. Die Wahrscheinlichkeit ist dabei sehr klein, dass alle Banknoten jeweils mittig zum Transportpfad eingelegt werden. Gelangen diese Banknoten anschliessend zum Speichermodul, dann kann diese Abweichung zur Mitte-Position zu Problemen führen.

Problemstellung

Da vom Benutzer nicht verlangt werden kann, dass die Banknoten zentriert einzulegen sind, soll diese Aufgabe durch eine Zentriereinheit übernommen werden. Für die Software-Entwicklung dieser Zentriereinheit steht ein mechatronischer Prototyp zur Verfügung, welcher die Positionskorrektur während dem normalen Notentransport erlaubt.

Zieldefinition

Die Aufgabe liegt darin, eine generische Software auf einem Real-Time-Operationssystem zu entwickeln, welche den mechatronischen Aufbau so koordiniert, dass eine maximale Positionskorrektur möglich ist. Die Software soll auf unterschiedliche Hardware-Konfigurationen anpassbar sein und Zugriff auf einzelne Komponenten gewährleisten, damit diese getestet und bei Bedarf optimiert werden können.

Vorgehen

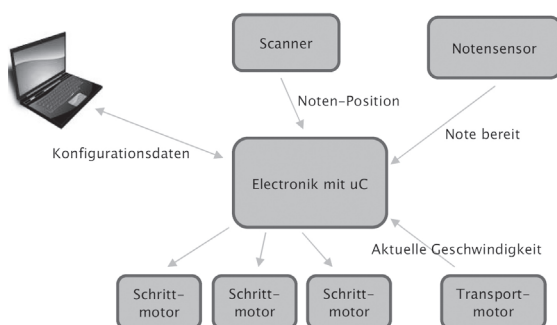
Basierend auf einem mathematischen Modell, welches den mechanischen Aufbau beschreibt, konnte die Beschleunigung sowie die Geschwindigkeit berechnet werden, welche für die Schrittmotoren möglich sein sollten. In einer Varianten-Analyse wurden verschiedene Ansteuerungsvarianten verglichen. Die favorisierte Variante konnte anschliessend mit einer Python-Simulation veranschaulicht und somit deren Plausibilität überprüft werden. Abschliessend folgten das Design, die Implementation sowie die Integration auf der Hardware.

Ergebnis

Die Software ist in C++ implementiert und objektorientiert aufgebaut. Dabei wurde Wert daraufgelegt, dass die Zuständigkeiten verteilt werden konnten. Eine Entwicklerschnittstelle erlaubt die Konfiguration sowie Ansteuerung von Test-Funktionen über eine Kommando-Konsole, welche auf Ruby basiert. Durchgeführte Tests haben gezeigt, dass die gewählten Parameter für den Schrittmotor eine Ansteuerung ohne Positionsverluste gewährleistet. Weiter konnte gezeigt werden, dass die angestrebte Positionskorrektur erreichbar ist, ohne dass dabei die Banknoten in deren Transportfluss beeinträchtigt werden.



Stefan Scherrer



Schematischer Aufbau mit den beteiligten Sensoren und Aktoren