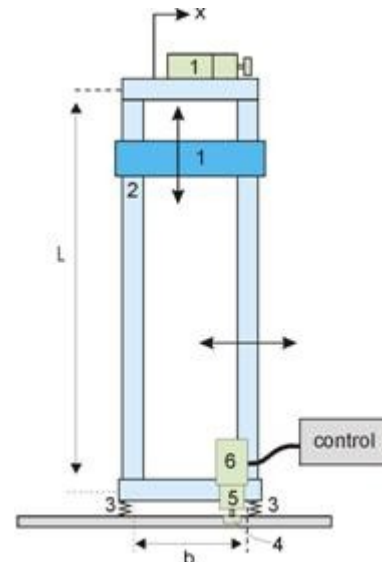


Analyse van een portaalrobot

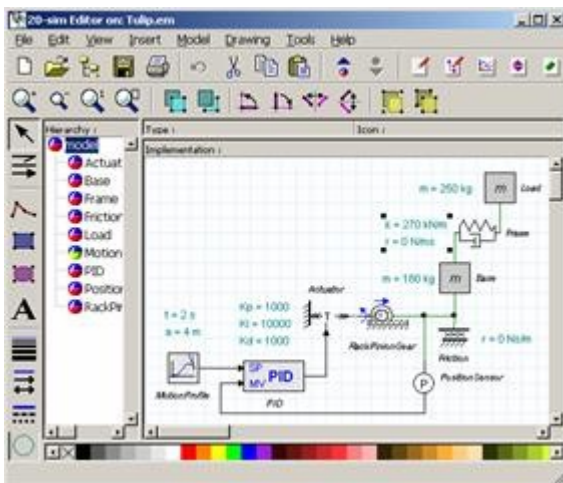
Tulip

Tulip Computers is een Nederlands bedrijf dat in het begin van de jaren negentig bekend is geworden door de assemblage van kwalitatief goede PC's. Tulip heeft daarvoor in 1990 een compleet geautomatiseerde assemblagelijnen laten bouwen in Rosmalen. Het eind van de assemblagelijnen werd gevormd door een klimaatkamer waar steekproefsgewijs en volledig geautomatiseerd PC's werden getest op hun deugdelijkheid. Voor het transport van de PC's naar deze kamer werd gebruik gemaakt van portaalrobots.

De positioneer-nauwkeurigheid van deze robots liet te wensen over en dat leidde regelmatig tot vastlopers. Het vermoeden bestond dat de constructie van de robots te licht was uitgevoerd. De leverancier hield echter vol dat de robots adequaat waren ontworpen, maar kon ook geen directe oplossing leveren. CLP is daarom gevraagd een oordeel over het ontwerp van deze robots te geven.



Schets van de portaalrobot.



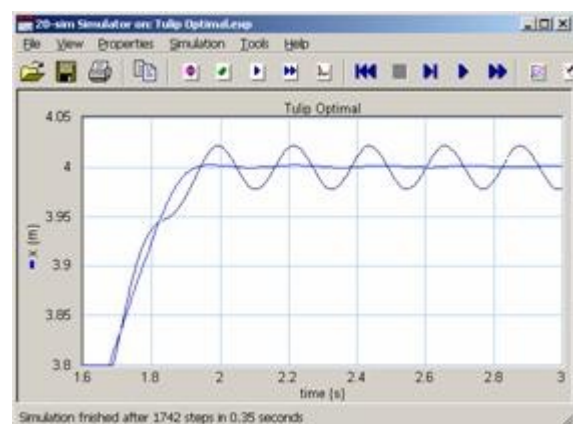
Dynamisch model van de portaalrobot.

Aan de hand van de bouwtekeningen, maten en gewichten van de robot is een dynamisch model gemaakt. In dit model is de stijfheid van de constructie en de aandrijflijn verwerkt. De eerste simulatieresultaten toonden aan dat de constructie van de robots stijf genoeg was. Met een berekende eigenfrequentie van 5 Hz zou dit tot een maximale plaatsfout van 8 mm moeten leiden.

Omdat met deze analyse het slechte gedrag niet kon worden verklaard, is het hele bewegingspatroon van een van de robots met video vastgelegd.

Analyse van de beelden liet een vreemd gedrag zien. De robot leek aan het eind van elke beweging in te houden. In de simulaties kon dit gedrag worden opgewekt door de regelaarparameters te veranderen. Dit leidde tot de conclusie dat de robot verkeerd was ingesteld. Na de rapportage van deze resultaten, heeft de leverancier de regelaarparameters laten wijzigen. Hierdoor trad een duidelijke verbetering op en zijn er geen vastlopers meer geconstateerd.

Na deze wijziging is de oplevering van de robots door Tulip Computers geaccepteerd.



Simulatieresultaten voor een goed ingestelde regeling (blauw) en een slecht ingestelde regeling (donkerblauw).