

3D scanner

Tento projekt se zabýval vytvořením přístroje, který zaznamená 3D konvexní objekt do počítače, který ho následně vykreslí.

Projekt by se dal rozdělit do dvou hlavních částí:

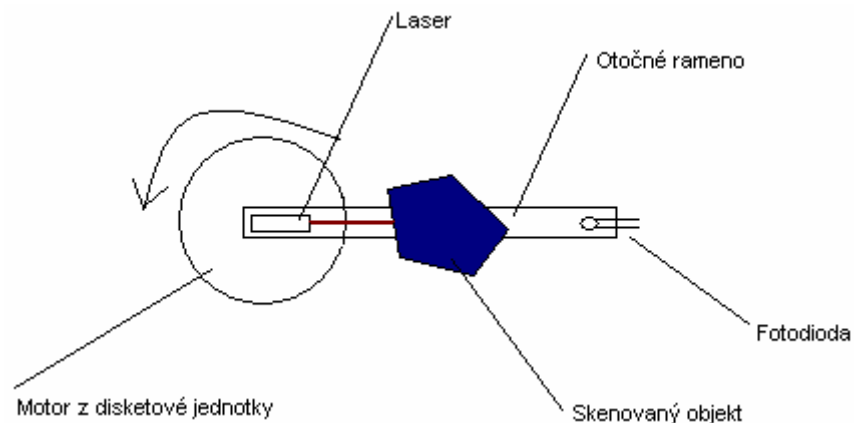
- technické – tj. sestavení přístroje na snímání dat
- programovací – tj. naprogramování programu na sběr a vyhodnocování dat a vykreslení 3D útvaru

Technické řešení

Pro oskenování objektu v 3D jsme potřebovali zajistit 3 směry pohybu scanneru respektive skenovaného objektu.

- **posuvný** → na naskenování jednoho řezu z jednoho úhlu
Zde jsme nakonec zvolili místo posuvného pohybu laseru a fotodiody pohyb **rotační** kvůli zjednodušení. Viz obr. 1. K tomuto pohybu jsme užili motor z disketové jednotky.
- **otáčivý** → na naskenování řezů z různých úhlů
Tady jsme použili motorek a převody z výsuvného mechanismu z CD-ROMu. Tento pohyb jsme zpomalili díky předřazenému odporu. Viz schéma zapojení.
- **zvedací** → na naskenování řezů ve více rovinách
Tento pohyb jsme realizovali pomocí zvedacího mechanismu. Viz obr. 2.

Obr. 1.



Obr. 2.

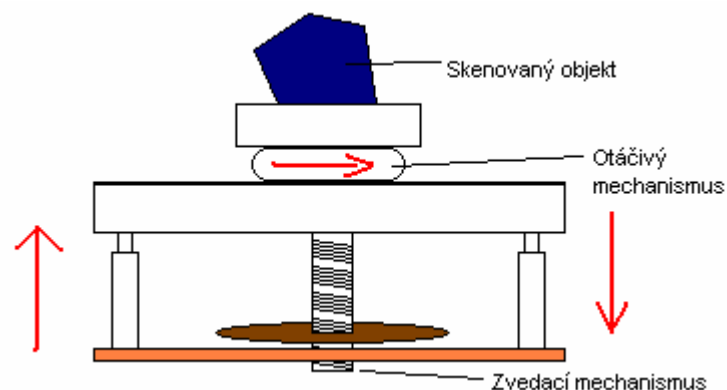
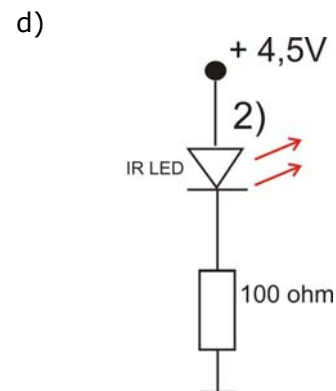
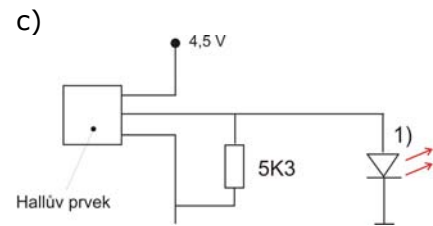
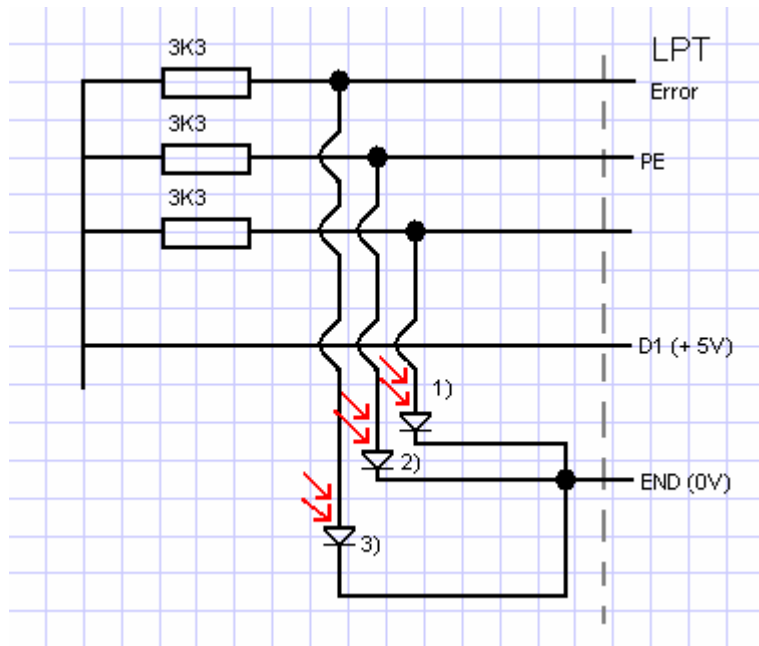
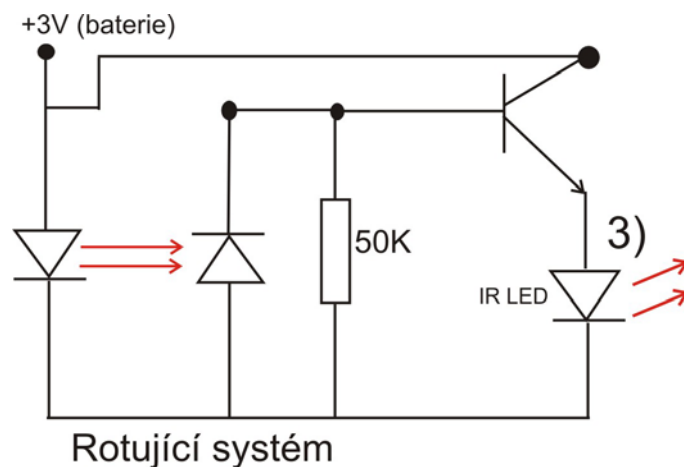


Schéma zapojení

a)



b)



Pro snímání a sbírání dat jsme použili laser a fotodiodu (viz. schéma zapojení b)), která je citlivá na změnu intenzity světla. Propustnost fotodiody zaznamenáváme počítačem v podobě logických úrovní (0 a 1).

Řešení problémů

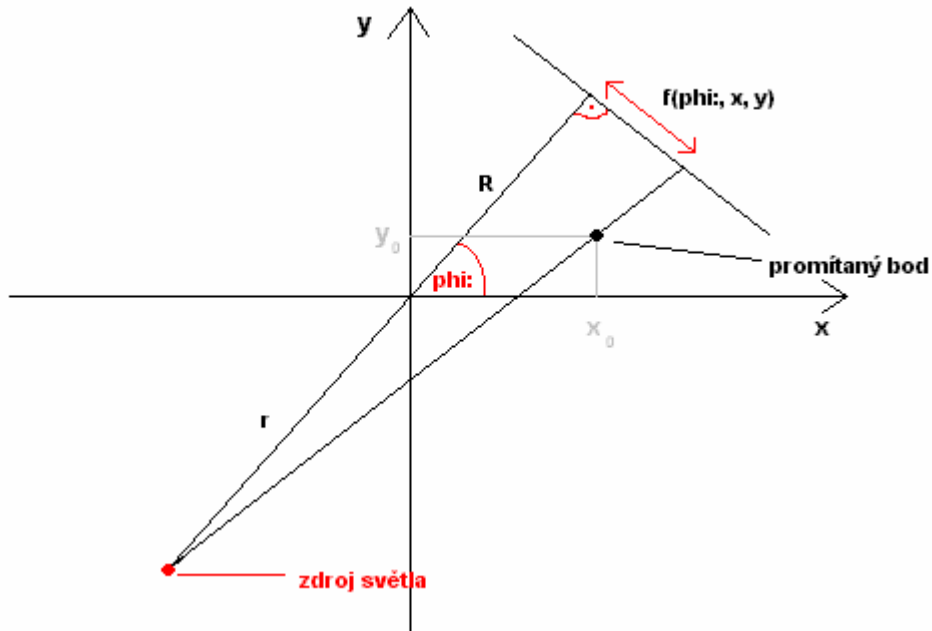
Prvním problémem při použití rotačního pohybu namísto posuvného bylo, jak přenést signál (propustnost diody) z „rotující soustavy“. Proto jsme užili dalšího optického přenosu.

Dalším problémem bylo synchronizovat všechny tři (výše uvedené) pohyby. Zvedací pohyb jsme uskutečňovali ručně a ručně jsme zadávali data do programu. Další dva pohyby bylo nutné nějakým způsobem synchronizovat, tj. šlo o to aby počítač věděl z jakého úhlu skenuje a kdy začíná nový řez z nového úhlu. Toto jsme vyřešili pomocí optické závory, která dávala signál po jedné otáčce skenovaného objektu, a pomocí Hallovy sondy (magnetického čidla), která „mapovala“ pohyb „rotující soustavy“.

Zaznamenávání dat

Pomocí LPT portu na počítači jsme zaznamenávali logické úrovně vysílané fotodiodou. Tyto údaje jsme uložili v binárním formátu a importovali do programu vytvořeném v IDL.

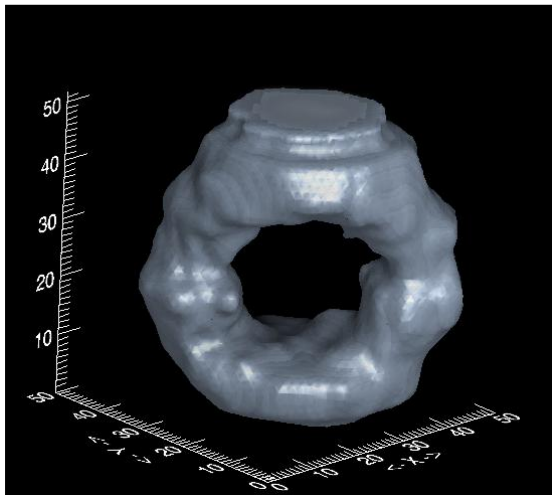
Programovací část



$$\frac{x_0 \cos \varphi + y_0 \sin \varphi}{-x_0 \sin \varphi + y_0 \cos \varphi + r} \cdot (r + R) = f(\varphi, x_0, y_0)$$

Výsledky

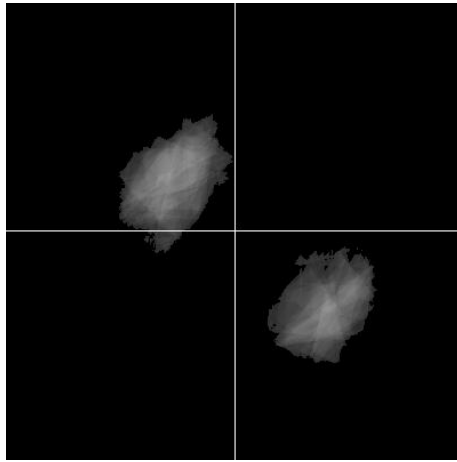
Podarilo se nám naskenovat několik útvarů v 3D což považujeme za úspěch. Víme, jak zlepšit rozlišení a přesnost přístroje.



Vlevo:
matka

Vpravo:
figurka z
modelíny





Závěr

Naším cílem bylo naskenovat alespoň jeden řez, což se nám povedlo. Určitě by se tento přístroj dal vylepšit a zpřesnit a víme kde by se dalo něco vylepšit, ale z důvodu časové tísně jsme tak nemohli učinit.

Autoři

Vedoucí projektu: Martin Švec svec@fzu.cz

Dále spolupracovali: Petr Polák petr.polak@matfyz.cz
Radek Šachl
Ondřej Švec ondrej.svec@centrum.cz