

50 let počítačové grafiky na FEL ČVUT

Úplné počátky

Josef Vogel

Katedra softwarového inženýrství, Fakulta informačních technologií
České vysoké učení technické v Praze
vogeljos@fit.cvut.cz

10. února 2020

Inkrementální zapisovač (plotter) Benson-Lehner

**A BENSON-LEHNER
Incremental Plotter**
Turns digits

0123

into graphs

Y
B
O
A
X

or charts and
drawings of scientific, engineering,
business and industrial process data.

The Benson-Lehner Incremental Plotter is capable of producing fully annotated plots under computer on-line control, or off-line from punched paper tape or magnetic tape. It operates from direct digital commands at a speed of 18,000 steps per min. with the high resolution of 0.1mm, or 300ins. Typical applications include automatic drafting, plotting of weather charts and critical path scheduling. Low cost makes the incremental plotter available for a much wider variety of uses, translating digital information of all types into clear, intelligible and easy to assimilate graphic form. You almost certainly need one now.

DEMONSTRATIONS:
Demonstrations of Benson-Lehner incremental plotting equipment will be arranged at your installation on request.

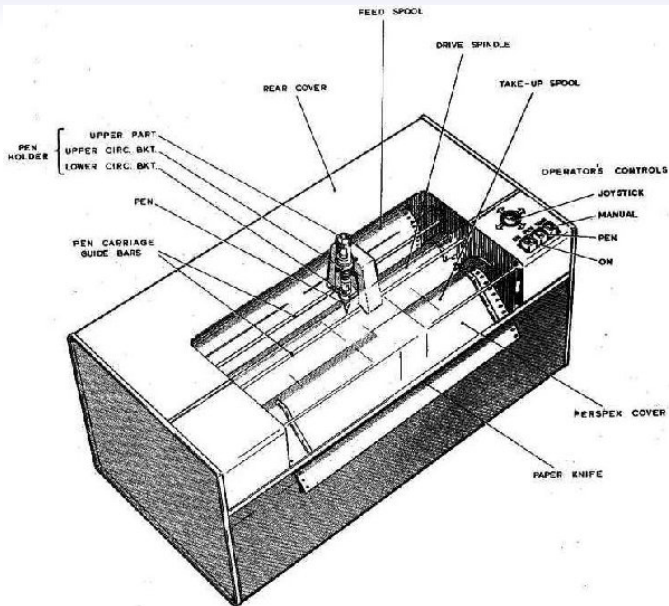
DIGITAL COMPUTER

000	000	000	000
111	111	111	111
000	000	000	000

Benson-lehner LTD. / WEST QUAY ROAD / SOUTHAMPTON
For information on: STRIP-CHART MEASUREMENTS / RECORD EDITORS / FILM ANALYSERS
D.C. AMPLIFIERS / A/D CONVERTERS / DIGITAL SYSTEMS

Published by The British Computer Society, 11 Essex Square, London, W.1P, 1
and printed by Lewis Brothers Limited, The Graphical Press, Woking and London (SE 22E)

Inkrementální zapisovač (plotter) Benson-Lehner



Inkrementální zapisovač (plotter) Benson-Lehner

- HW
 - šířka papíru s traktory 300 mm
 - krok 0,1 mm
 - rychlost 300 kroků/sec
 - jediné trubičkové pero
 - připojení online k počítači Minsk
 - příkazy: pohyb o krok v 8 směrech, pero dolů, nahoru
- SW:

vývojový diagram pro nakreslení úsečky relativně k poloze na papíru

Počítač Minsk2/22

- HW: Minsk2/22
 - feritová paměť 8Ki 37-bitových slov
 - hodiny 250kHz
 - 8 adresovatelných magnetických pásek
 - desky s diskretními tranzistory, impulzní logické obvody s indukční vazbou feritovými jádry
- SW: FEL SYSTEM
 - FEL SADR (assembler),
 - FEL ALGOL (interpretační, později i kompilační)
 - FEL FORTRAN
 - sestavovací program
- Výpočetní střediska:
 - IKEM, Krč - Erhard (Mirek) Tschernoster
 - Výpočetní středisko ČVUT, Horská ulice, Praha 2

Počítač Minsk2/22



Počítač Minsk2/22 - Pult inženýra



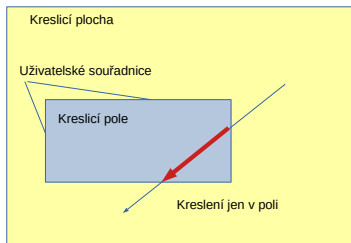
Počítač Minsk2/22 - Adresovatelné magnetické pásky



FEL GRAF - sada fortranských procedur

Vytvořeno: leden - srpen 1970

- kreslicí plocha [mm]
- kreslicí pole [uživatelské souřadnice, možno funkční stupnice]
- zobrazení jen v okně kreslicího pole
- úsečky, značky (křížky, kolečka, šipky, ...)
- lomené čáry (i čarkované a čerchované s návazností úseků)
- Bézierovy křivky
- text ve fontech fixní šířky, zvolené velikosti a směru



Počítač Tesla 200

- feritová paměť 128KiB později + 128 KiB
- desky s diskrétními tranzistory v plastových modulech
- magnetické pásky, později + 7,25 MiByte disky
- firemní FORTRAN, FEL ALGOL - interpretační



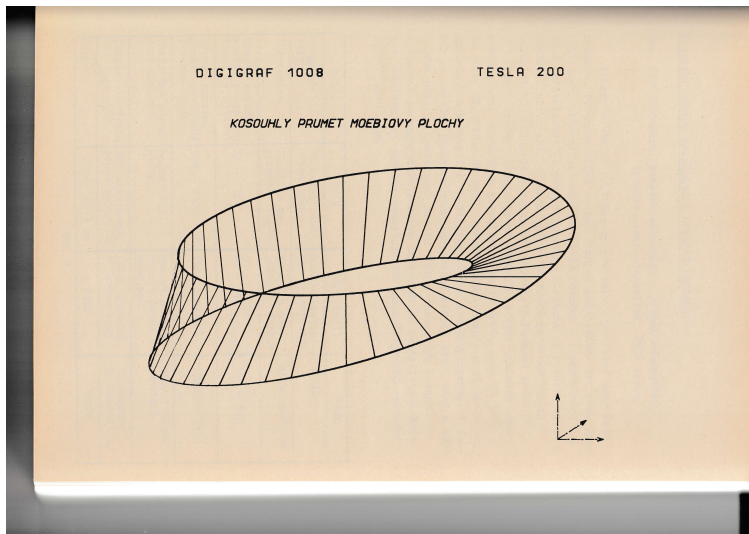
Kreslicí stůl Digigraf, ZPA Nový Bor

- 1200 x 900 mm, robustní konstrukce, nejen malování, ale i frézování, stříhání apod.
- offline, snímač děrné pásky



Katedra deskriptivní geometrie, FSI ČVUT

Ladislav Drs, Josef Novák



Funkce dvou proměnných

einem Wort gespeichert. Da die Fälle a), b), c) unterschieden werden müssen, werden zwei Bits des Wortes gebraucht. Dadurch wird die Mantisse der z -Koordinate auf 27 Bits verkürzt, die für diesen Zweck mehr als ausreichen. Dennoch stehen für das Feld der z -Koordinaten nicht mehr als 3072 Zellen zur Verfügung. Das entspricht 50×50 Schnitten, was im allgemeinen genügt.

Wenn die Netzdichte zur genauen Bestimmung der Sichtbarkeit nicht ausreicht, kann man sie innerhalb des Rechtecks R variieren. Dadurch beseitigt man die aus Ende des vorherigen Kapitels erwähnten Mängel,

ohne daß man die Dimensionen des z -Koordinatensfeldes vergrößern müßte.

Bei einem Netz von 50×50 Schnitten mit Lochstreifenanordnung für den DIGIGRAF beträgt die Rechenzeit etwa eine Stunde. Sie hängt allerdings von der Komplexität der Fläche ab, von der Genauigkeit beim Auflosen der Sichtbarkeitsgrenze und davon, wie häufig die Sichtbarkeit zwischen zwei Punkten P und Q festgestellt wird.

Beim on-line Zeichnen verringert sich die Rechenzeit noch um die zum Zeichnen benötigte Zeit. Deshalb ist es vorteilhafter, den Zeichentisch DIGIGRAF zu ver-

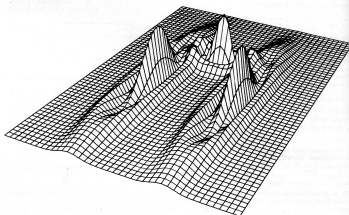


Bild 6

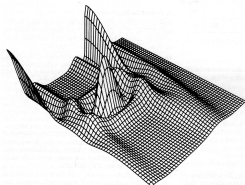


Bild 7

Funkce dvou proměnných

wenden; denn die Streifenlebung geht bei dieser Aufgabe schneller vor sich als das eigentliche Zeichnen. Das Programm für die Zentralprojektion kann auch für Parallelprojektionen verwendet werden, und zwar sowohl für recht- wie auch für schiefwinklige. Zu die-

sem Zweck genügt es, das Projektionszentrum genügend entfernt zu wählen, damit die Konvergenz fast paralleler Linien auf der Abbildung nicht mehr ersichtlich ist.

Die Bilder 6, 7, 8 und 9 wurden vom Computer errechnet und vom DIGORAF gezeichnet. In dem Bildern 6 und 7 wird die Funktion

$$z = w_1^2 e^{-w_1} + w_2^2 e^{-w_2} + w_3 e^{-w_3}$$

mit

$$w_1 = 4(x-2)^2 + (y-4)^2 - 1$$

$$w_2 = \frac{1}{9}(x-5)^2 + 4(y-2)^2 - 1$$

$$w_3 = \frac{1}{9}(x-5)^2 + 4(y-6)^2 - 1$$

und in den Bildern 8 und 9 die Funktion

$$z = 40 e^{-0,043 t} \cos 0,35 t \text{ mit } t = \sqrt{x^2 + y^2}$$

wiedergegeben.

Das beschriebene Programm liefert sehr anschauliche Bilder des Verlaufs der gegebenen Funktion, besonders dann, wenn der Blickpunkt günstig gewählt wird und gleichzeitiger Teile in besonderen Details abgebildet werden.

LITERATUR

- [1] Kufner, R., J. Štrob, S. Guller: The Prospective Representation of Functions of Two Variables, *J. ACM* 11:2 (April 1968), 193 bis 204.
- [2] Mathematisches Untersuchungs-systeme FELGRAB, Lehrstuhl für Rechenmaschinen, Technische Hochschule, Prag.

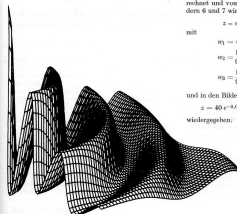


Bild 8

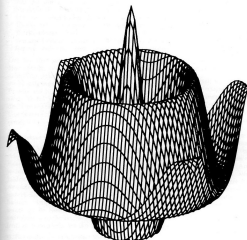
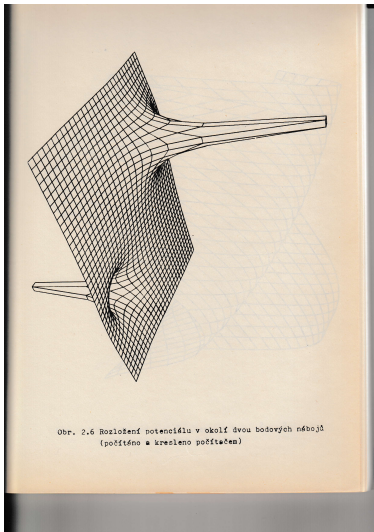


Bild 9

Funkce dvou proměnných

Rozložení potenciálu dvou bodových nábojů



Nakonec něco umění

