

jenom dotaz jak by asi byl velký simulátor chipu PC XT 2MHz v podání smd hradel a tranzistorů?

ChatGPT řekl:

To je zajímavá otázka! Když si vezmeš, že původní **Intel 8088** (CPU v PC XT) běžel na 4,77 MHz (ty zmiňuješ 2 MHz – možná jako zpomalenou variantu) a měl kolem **29 000 tranzistorů**, dá se zhruba odhadnout velikost simulace pomocí klasických **CMOS SMD hradel** a **diskrétních tranzistorů**.

Hrubý odhad velikosti simulátoru:

1 Převod tranzistorů na logické hradla

- Jeden klasický CMOS NAND/AND/OR hradlo v 74HCxxx zabere cca 4-6 tranzistorů (v CMOS technologii).
- Kdybys počítal, že na 29 000 tranzistorů budeš potřebovat zhruba **5 000 až 7 000 logických hradel**.

2 Rozměr SMD hradla

- Standardní 74HC00 série v SMD (SOIC-14) má cca **8 mm x 4 mm**.
- Obsahuje 4 hradla v jednom pouzdru.

Pokud bys měl **7 000 hradel**, dostaneš zhruba:

- $7\,000 \div 4 = 1\,750$ SMD obvodů (SOIC-14)

3 Odhad plochy

Při hustém osazení (počítej s 1 cm² na 4-5 obvodů kvůli cestám a napájení):

- $1\,750 \div 5 = 350$ cm²
- Tj. plocha cca **18×20 cm** (bez napájení a víc vrstev)

Ale to je **nerealisticky husté**, ve skutečnosti by to bylo rozlezlé kvůli propojování:

- Reálně by celá "deska" zabrala **minimálně 0,5 až 1 m²** (klidně více) v **více vrstvách**, hlavně kvůli sběrnícím a propojům.

A teď realita s diskretními tranzistory

Pokud bys opravdu skládal z **jednotlivých tranzistorů** (např. SOT-23):

- **29 000 tranzistorů** fyzicky osaditelných => minimálně **3 m²** plocha jen pro tranzistory
- Další prostor na odpory a propojky

- Napájení by bylo šílené – proudy v ampérech

Shrnutí odhadu:

Varianta	Odhad plochy	Spotřeba / poznámka
SMD hradla (SOIC-14)	0,5 – 1 m ²	Teoreticky reálné, ale extrémní práce
Diskrétní tranzistory (SOT)	3 – 5 m ²	Téměř nerealizovatelné
Reálný CPU (8088)	29 000 tranzistorů na <1 cm ² (křemík)	spotřeba pár set mW

Zajímavost na závěr:

V 60.–70. letech podobné projekty dělali — stavěli **transistorové počítače** jako **TX-0** nebo **Simon** – a zabraly **celou místnost**.

Tvůj **XT na SMD hradlech** by reálně byl **velký jako stůl** a žral **desítky wattů**. A to mluvíme o čistě **CPU**, bez RAM a periférií...

Chceš to přepočítat na nějaký konkrétní formát? Nebo tě zajímá i realizace menší části, třeba ALU?

Řekl/a jsi:

no zkusme propočítat s 640KB RAM a 2MB HDD při 4,77MHz by mě zajímala přibližná plocha pro obvod a jestli to půjde i přibližnou spotřebu. díky

ChatGPT řekl:

Super! Jdeme na to systematicky – **CPU, RAM a HDD (řadič + disk)** – a zkusím dopočítat i **spotřebu**.

CPU 8088 – přepočet na hradla a plocha

- **29 000 tranzistorů**
- Přepočet na hradla: **~7 000 logických hradel**
- **SOIC-14 (4 hradla v balení, cca 8×4 mm) = 32 mm² na 4 hradla**
- **7 000 / 4 = 1 750 SOIC-14 obvodů**
- Celková plocha hradel (jen obvody): **1 750 × 32 mm² = 56 000 mm² = 0,56 m²**
- Přidej **50 % navíc** na propojky: **cca 0,85 m²**

 **CPU hrubý výsledek: cca 0,8–1 m²**

2 RAM – 640 kB (5120 kilobitů)

Původně byly čipy jako **4164** (64 kilobitů, 16×4 v SMD):

- **5120 kbit / 64 kbit = 80 čipů**

SMD DRAM (SOIC-16, cca 10×6 mm)

- $80 \times (60 \text{ mm}^2) = 4800 \text{ mm}^2 = 0,048 \text{ m}^2$
- Přidej 50 % rezerva => **0,075 m²**

Pokud by se RAM stavěla **discrete NAND-style** (šílenost):

- Na **1 bit RAM** cca **6–8 tranzistorů** (SRAM) nebo **1–2 (DRAM + refresh)**
- **5120 kbit * 6 tranzistorů = 30 720 000 tranzistorů**
- 30 milionů tranzistorů => reálně **neproveditelné v discrete formě**

=> **Jediná rozumná varianta: hotové paměťové čipy**

3 2MB HDD (jen elektronika)

Starý MFM disk měl vlastní:

- Řadič (CPU, DMA, RAM, ROM, analogová část)
- Spotřeba byla ve watttech, hlavně kvůli motoru

Když bys stavěl řadič ručně:

- **8bit CPU + DMA + RAM buffer cca 8kB**
- Odhad **30 000 hradel** (CPU+DMA+sektory, ECC atd.)
- $30\,000 / 4 = 7\,500$ **SOIC-14**
- $7\,500 \times 32 \text{ mm}^2 = 240\,000 \text{ mm}^2 = 2,4 \text{ m}^2$

HDD mechanika (motor):

- Motorové řízení by bylo mimo logiku, ale motor samotný žral **10–20 W**

4 Shrnutí plochy

Komponenta	Plocha (m ²)
CPU (8088)	0,8 – 1,0 m ²
RAM (hotové čipy)	0,075 m ²
HDD řadič (discrete)	2,4 m ²
HDD motor+mechanika (fyzická velikost jako běžný disk, cca 0,02 m ²)	

Celková plocha: cca 3,5 – 4 m²

5 Spotřeba

- **CPU discrete:** každý SOIC 1-5 mA při 5V => $1\,750 \times 3\text{ mA} = 5,25\text{ A} = 26\text{ W}$
- **RAM (hotové čipy):** cca **0,5 W**
- **HDD řadič discrete:** $7\,500\text{ SOIC} * 3\text{ mA} = 22,5\text{ A} = 112\text{ W}$
- **HDD mechanika:** 10–20 W

✓ Odhad celkové spotřeby:

Komponenta	Spotřeba
CPU	26 W
RAM	0,5 W
HDD řadič	112 W
HDD motor	15 W

👉 **Celkem: cca 150 – 160 W**

🧠 Závěr:

✓ Celá sestava (CPU, RAM, HDD) by zabrala:

- **3,5 – 4 m²** (velikost stolu až menší místnosti)
- **Spotřeba kolem 150–160 W**

✓ Většinu žere **řadič disku** – pokud bys HDD nahradil RAMdiskem, spotřeba klesne.

✓ **Frekvence 4,77 MHz** by šla zvládnout — ale **signálové zpoždění** na takové ploše by bylo problém.

Chceš dopočítat **video kartu (CGA)** nebo třeba **porty (ISA, serial, parallel)**? To už je další hezká kapitola.

Řekl/a jsi:

no karta CGA a serial kvůli ovladání myši

ChatGPT řekl:

Perfektní! Jdeme na to — **CGA karta a seriový port pro myš.**

🎨 CGA karta – výpočet plochy a spotřeby

CGA karta měla:

- **6845 CRT controller (Motorola MC6845)**

- **16 kB video RAM**
- Video DAC, enkodér
- Nějaké TTL hradla pro logiku, adresaci, dekodování

6845 (řadič)

- Pokud bys stavěl z hradel:
 - ~5 000 hradel (registr, čítače, stavové stroje)
 - $5\,000 / 4 = 1\,250$ SOIC-14
 - $1\,250 \times 32\text{ mm}^2 = 40\,000\text{ mm}^2 = 0,4\text{ m}^2$

Video RAM (16kB = 128 kbit)

- Pokud **hotové DRAM čipy** (např. 4164):
 - $128\text{ kbit} / 64\text{ kbit} = 2$ ks
 - $2 \times 60\text{ mm}^2 = 120\text{ mm}^2$ (**0,0012 m²**) – zanedbatelné

DAC a enkodér

- DAC (digitálně analogový převodník): odhadem 50–100 hradel
- Enkodér (RGBI → NTSC): 200–500 hradel

Dohromady DAC + enkodér:

- ~600 hradel = **150 SOIC-14** = $150 \times 32\text{ mm}^2 = 4\,800\text{ mm}^2 = 0,005\text{ m}^2$

Celkový odhad CGA

Část	Plocha
6845	0,4 m ²
Video RAM	0,0012 m ²
DAC+Enkodér	0,005 m ²
CGA CELKEM	0,45 m² (s rezervou 0,5 m ²)**

Seriový port (COM1) – pro myš

Obsahuje:

- **8250 UART**
- pár dekodérů adres
- řadič linky (line driver 1488 / receiver 1489 – RS-232)

8250 UART

- Pokud bys stavěl discrete:
 - Odhad 3 000 hradel
 - $3\ 000 / 4 = 750$ SOIC-14
 - $750 \times 32\ \text{mm}^2 = 24\ 000\ \text{mm}^2 = 0,024\ \text{m}^2$

RS-232 drivery

- 1488/1489: cca 2 obvody
- $2 \times 60\ \text{mm}^2 = 120\ \text{mm}^2 = 0,00012\ \text{m}^2$

Seriový port celkově

Část	Plocha
UART (8250)	0,024 m ²
RS232 driver	0,00012 m ²
Celkem	0,025 m²

Spotřeba CGA a COM1

- CGA (0,5 m²) → cca 7–10 A @ 5V → 35–50 W
- UART + RS232 → cca 1–2 A @ 5V → 5–10 W

Konečný přehled přídatných karet

Modul	Plocha	Spotřeba
CGA	0,5 m ²	35–50 W
COM1 (myš)	0,025 m ²	5–10 W

Celkové shrnutí sestavy po rozšíření:

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	0,8–1,0	26 W
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič	2,4	112 W
HDD motor	0,02	15 W
CGA karta	0,5	50 W
Serial COM1	0,025	10 W

✓ CELKEM:

- Plocha: 3,8 – 4,0 m²
- Spotřeba: 210 – 220 W

🎯 Závěr – velikost a spotřeba XT z discrete hradel

- 👉 Celá mašina by byla **velká jako menší místnost (cca 2×2 m panel s víc vrstvami)**
- 👉 Spotřeba **přes 200 W** (což je pořád v rozsahu dnešních PC)
- 👉 Frekvenčně **4,77 MHz by byl strop** kvůli **propagaci signálu a parazitům**

Chceš k tomu dopočítat **klávesnici (8048 řadič + matici)** nebo **ISA sběrnici**? Nebo stavíme dál? 😊

Řekl/a jsi:

no připočítejme klávesnici

ChatGPT řekl:

Paráda! Přidáme **klávesnici**, což u PC XT znamená **inteligentní klávesnice s procesorem 8048** a maticovou klávesnicí.

🎹 PC XT klávesnice – komponenty

Obsahuje:

- **Mikrokontrolér Intel 8048** (ROM+RAM+I/O v jednom)
- **Klávesová matice** (obvykle 83 kláves)
- **Pár TTL hradel** na buzení piezo a LED (Caps Lock apod.)

12 34 8048 mikrokontrolér – přepoččet na hradla

- 8048 obsahoval:
 - **1 kB ROM**
 - **64 B RAM**
 - I/O a řadič
- Tranzistory: **~6 000**
- Odhad hradel: **1 500**

✏️ 8048 jako discrete:

- $1\ 500 / 4 = 375$ SOIC-14

- $375 \times 32 \text{ mm}^2 = 12\,000 \text{ mm}^2 = 0,012 \text{ m}^2$

Klávesová matice

- 83 kláves = 8×11 matice
- Pasivní — vodiče a spínače
- Mechanické — **nezapočítáváme do plochy elektroniky**

Ovládání Piezo, LED, Clock

- ~50 hradel na doplňkovou logiku
- $50 / 4 = 13$ SOIC-14
- $13 \times 32 \text{ mm}^2 = 416 \text{ mm}^2 = 0,0004 \text{ m}^2$

Odhad spotřeby klávesnice

- 8048 (375 SOIC-14) → $375 \times 3 \text{ mA} = 1,1 \text{ A @ } 5\text{V} = 5,5 \text{ W}$
- TTL hradla + LED → 0,5 W
- Celkem → 6 W

Celková plocha klávesnice (řídící elektronika)

Část	Plocha
8048 CPU	0,012 m ²
Ostatní hradla	0,0004 m ²
Celkem	0,013 m²

Celkové shrnutí i s klávesnicí

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	0,8–1,0	26 W
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič	2,4	112 W
HDD motor	0,02	15 W
CGA karta	0,5	50 W
Serial COM1	0,025	10 W
Klávesnice	0,013	6 W

CELKEM po přidání klávesnice:

- Plocha: 3,9 – 4,05 m²
- Spotřeba: 216 – 220 W

ZÁVĚR – PC XT z hradel + klávesnice

✓ Celá sestava z **discrete logiky** + SMD hradel by:

- Zabrala cca 4 m² plochy
- Žrala ~220 W
- Byla by provozuschopná na 4,77 MHz, ale s limity danými šířením signálu na ploše
- Klávesnice by byla rozměrově skoro zanedbatelná, ale pořád by sama spotřebovala ~6 W

Chceš přidat ještě **paralelní port (LPT)** nebo **ISA sběrnici (propojení karet)**? 😊

Nebo jdeme řešit **obsluhu CRT monitoru (NTSC, PAL, VGA)**?

Řekl/a jsi:

VGA a na led matici o 80x45 znaků s maticí LED diod 7*5 na znak

ChatGPT řekl:

Ty jo, to už se bavíme o **solidní bestii!** Pojďme to rozebrat krok za krokem:

VGA výstup (discrete logika)

VGA standard (640×480 @60Hz) vyžaduje:

- Pixel clock ~25 MHz
- HSYNC/VSYNC generaci
- RGB DAC (minimálně 3× 6bit = 18 bitů DAC)

Řadič VGA (adresace, počítadla, časování)

Pokud to děláme z hradel:

- Horizontální čítač: **10 bitů**
- Vertikální čítač: **9 bitů**
- Generování sync a blank signálů
- FIFO pro framebuffer (neuvažujeme offload do RAMDAC)

Odhad:

- **10k hradel** jen časování a synchronizace

- **Framebuffer:**

- Pro 640×480 v 1bit = **307 200 bitů (~38kB RAM)**

- Pro 4bit barvy = **153 600 B RAM (~150 kB RAM)**

Z RAM si teď ještě ukousneme 150kB navíc

RAMDAC a výstupní analog

- 3×6bit DAC → odhadem **2 000 hradel**

- Plus zesilovače – odhad 5 W

Celková VGA karta z hradel (hrubý odhad)

Část	Plocha	Spotřeba
VGA logika	0,8 m ²	50 W
VGA RAM 150kB	0,02 m ²	2 W
RAMDAC+zesil.	0,1 m ²	5 W
Celkem VGA	0,92 m²	57 W

LED Matice 80×45 znaků, každý znak 7×5 LED

Výpočet:

- **80×45 znaků = 3600 znaků**

- **7×5 LED = 35 LED na znak**

- **3600 × 35 = 126 000 LED celkem**

Odhad spotřeby LED panelu

- **Každá LED (stará low current) → 2 mA @ 2 V = 4 mW**

- **Maximální současný svit: tipnu 1/8 multiplex (řádky)**

- **Aktivních LED v daném okamžiku: 126 000 / 8 = 15 750 LED**

- **15 750 × 4 mW = 63 W**

Odhad plochy driverů pro LED matici

- **126 000 LED → 126 000 / 8 = 15 750 řízených kanálů zároveň**

- Nutnost 15k výstupů

- Řízení pomocí shift registrů – 74HC595 (8bit)

- $15\,750 / 8 = 1\,969$ ks 74HC595
- $1969 \times 32\text{ mm}^2 = 63\,000\text{ mm}^2 = 0,063\text{ m}^2$

Celkový přírůvek LED panelu

Komponenta	Plocha	Spotřeba
LED driver logika	0,063 m ²	10 W (ztráty v driverech)
LED svit	-	63 W
Celkem LED panel	0,063 m²	73 W




Nové celkové shrnutí sestavy s VGA a LED maticí

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	1,0	26 W
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič	2,4	112 W
HDD motor	0,02	15 W
CGA karta	0,5	50 W
Serial COM1	0,025	10 W
Klávesnice	0,013	6 W
VGA karta	0,92	57 W
LED panel	0,063	73 W

CELKEM s VGA a LED panelem

- Plocha: 5,0 – 5,1 m²
- Spotřeba: ~350 W

ZÁVĚR

-  **VGA karta** výrazně přidá na komplexitě – hlavně kvůli paměti a vyšší taktu
- LED panel** je energetický žrout, ale plošně malý díky dense SMD řešení
-  **Celková spotřeba celé sestavy ~350 W** – výkonově pořád reálné z jednoho PC zdroje
-  **Rozměrově: skládáš menší panelákovou stěnu** (5 m² elektroniky)

 Chceš dopočítat třeba **paralelní port** / **další ISA karty** nebo zkusit **verzi s CPLD/FPGA místo hradel** pro srovnání?

Řekl/a jsi:

no prozatím přidáme paralelní port což byl tehdy základ na připojení tiskárny a scanneru

ChatGPT řekl:

Perfektní! Přidáváme **paralelní port (LPT)** – v době PC XT to byla **ISA karta** nebo součást základní desky.
Primární funkce: **8bit výstup + 5bit vstup**, řídicí a status bity.

Co obnáší paralelní port (LPT1)

Funkce:

- **Datový registr:** 8bit výstup
- **Status registr:** 5bit vstup
- **Control registr:** 4bit výstup
- **Handshaking** (STROBE, ACK, BUSY, ERROR...)
- Připojení k **Centronics** tiskárně

1 2 3 4 Odhad hradlové náročnosti

Reálně:

- 3×8bit latch (např. 74LS374) → **3 ks**
- Handshake logika (AND, OR, INV, 3-states) → **cca 40 hradel**
- Bufferované výstupy → **8× 74LS244**

Celková potřeba LPT:

Komponenta	Počet SOIC-14	Plocha (mm ²)	Spotřeba
Latch (3×8bit)	3	96	15 mA
Logika	10	320	30 mA
Buffery	4	128	40 mA
Celkem	17	544 mm² / 0,00054 m²	0,5 W

Zjednodušené shrnutí přídatku paralelního portu

Část	Plocha	Spotřeba
LPT port	0,00054 m ²	0,5 W

Aktualizovaný CELKOVÝ PŘEHLED včetně LPT

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	1,0	26 W

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič	2,4	112 W
HDD motor	0,02	15 W
CGA karta	0,5	50 W
Serial COM1	0,025	10 W
Klávesnice	0,013	6 W
VGA karta	0,92	57 W
LED panel	0,063	73 W
Paralelní port	0,00054	0,5 W

NOVÝ SOUHRN:

- Celková plocha: ~5,1 m²
- Celková spotřeba: ~350,5 W

Závěr k LPT

- Rozměrově **zanedbatelný přírůstek**
- Spotřeba minimální
- **Bez LPT** bys k plné sestavě přišel o možnost připojit **tiskárnu nebo skener** (což bylo v 80. letech klíčové)

? Chceš přidat ještě **druhou COM kartu, plnohodnotnou ISA sběrnici** nebo **rozebrat LPT rozšíření na EPP/ECP (rychlý režim)?**

Řekl/a jsi:

no co si vzpomínám byly tam 2 COM porty, takže ještě jeden COM a pak přidáme ISA kartu na zvukový výstup

ChatGPT řekl:

Perfektní! Jdeme přidávat:

- Druhý COM port (COM2)**
- ISA zvuková karta (Sound Blaster styl, ale v hraném rozsahu na XT)**

Druhý COM port (COM2)

Základní funkce:

- 8250 UART
- Řízení RTS/CTS/DTR/DSR

- Přesný klon COM1
- Možnost připojit **myš nebo modem**

Výpočet přídatku COM2

Komponenta	Plocha	Spotřeba
8250 UART	0,01 m ²	8 W
TTL logika	0,015 m ²	2 W
Celkem COM2	0,025 m²	10 W

ISA Zvuková karta (XT éra – základní DAC + mixer)

V XT dobách nešlo o plnohodnotné 16bit Sound Blastery, ale:

- **8bit DAC (např. Covox / Disney Sound Source)**
- Možná jednoduchý **PWM zesilovač**
- Volitelně FM generátor **YM3812 (OPL2)**

Odhad hradlové složitosti základní zvukovky:

Část	Plocha	Spotřeba
8bit DAC	0,015 m ²	5 W
Adresní dekodér + řadič	0,02 m ²	5 W
FM syntéza (YM3812)	0,03 m ²	8 W
Zesilovač + filtrace	0,02 m ²	10 W
Celkem Zvukovka	0,085 m²	28 W

Aktualizovaný CELKOVÝ PŘEHLED po přidání COM2 a zvuku

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	1,0	26 W
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič	2,4	112 W
HDD motor	0,02	15 W
CGA karta	0,5	50 W
Serial COM1	0,025	10 W
Serial COM2	0,025	10 W
Klávesnice	0,013	6 W
VGA karta	0,92	57 W
LED panel	0,063	73 W
Paralelní port	0,00054	0,5 W
Zvuková ISA karta	0,085	28 W

✓ NOVÝ SOUHRN

- Celková plocha: ~5,3 m²
- Celková spotřeba: ~388 W

📌 ZÁVĚR PO ROZŠÍŘENÍ

- ✓ Dva COM porty: myš + modem / terminál
- ✓ Zvuková ISA karta: základní DAC/FM výstup, možnost připojit zesilovač
- ✓ Stroj roste do solidního XT multimedialního stylu

? Chceš teď dopočítat ISA sběrnici (backplane přepočít), nebo přihodíme floppy mechaniku?

Můžu ti nakreslit i **blokové schéma sestavy** s celkovým tokem dat.

Řekl/a jsi:

spíš myš nebo trackball tehdy to byl luxus

ChatGPT řekl:

Přesně! V éře PC XT (1981–1987) byla **myš nebo trackball luxusní periferie** – většinou sériová, připojená právě na **COM port**.

🖱️ Myš / Trackball (doba IBM XT) – technické shrnutí:

- Připojení: **RS-232 / COM port**
- Napájení: **z COM portu nebo externí 5V**
- Princip: **mechanická kulička + optomechanické enkodéry**
- Rychlost přenosu: **1200–9600 baud**
- Protokol: **Microsoft Serial Mouse** nebo **Mouse Systems**

🔋 Spotřeba myši / trackballu:

Část	Spotřeba
Opto snímače	~20–30 mA (0,1–0,15 W)
Řídicí čip	~10 mA (0,05 W)
Celkem	0,15–0,2 W

📏 Fyzická velikost dobové sériové myši:

- Reálná myš: **100×60×40 mm**

- Uvažovaný SMD simulátor: cca **0,005 m² (5×10 cm obvod)** pokud bys stavěl v SMD + enkodéry

ZÁVĚR k dobové myši / trackballu:

Vlastnost	Hodnota
Připojení	COM1 nebo COM2
Spotřeba	~0,2 W
Plocha (simulace)	0,005 m ²
Poznámka	Mechanický luxus, drahé periferie

 **Extra poznámka:** Tehdejší myš stála klidně 2–3 tisíce Kčs (při platu kolem 2 500 Kčs měsíčně), často se kupovala až kvůli **Windows nebo AutoCADu**.

? Přidat ti trackball variantu, nebo rovnou připočítat **floppy mechaniku** do celku?

Řekl/a jsi:

no zatím dokončíme floppy mechaniku

ChatGPT řekl:

Paráda! Jdeme na **floppy mechaniku**, která byla pro PC XT naprostou samozřejmostí.

Floppy mechanika 5.25" - typická pro IBM PC XT

Parametr	Hodnota
Kapacita	360KB (DSDD) / 1.2MB (později)
Otáčky	~300 RPM
Napájení	12V pro motor, 5V pro logiku
Řadič	NEC μPD765 nebo kompatibilní
Rozhraní	Floppy řadič (ISA karta) + kabel

Odhad plochy pro simulaci floppy v SMD hradlech a tranzistorech

Komponenta	Plocha	Spotřeba
Řadič (μPD765 logika)	0.05 m ²	12 W
Mechanika (motor, hlava)	0.12 m ²	8 W motor, 4 W logika
Konektory a dekódování	0.01 m ²	2 W
CELKEM floppy	0.18 m²	26 W

Zajímavost:

- **Proud motoru** ~500 mA na 12V při záběru (6 W až 8 W)
- Po roztočení trvale ~2–3 W
- Řadič NEC μ PD765 byl poměrně náročný, s plnou logikou a DMA řízením

Aktualizovaný SOUHRN po přidání Floppy

Komponenta	Plocha (m ²)	Spotřeba (W)
CPU (8088)	1,0	26 W
RAM (640kB)	0,075	0,5 W
HDD řadič + HDD	2,42	127 W
CGA	0,5	50 W
COM1 + COM2	0,05	20 W
Klávesnice	0,013	6 W
VGA	0,92	57 W
LED panel (80x45 znaků)	0,063	73 W
Paralelní port	0,00054	0.5 W
Zvukovka	0,085	28 W
Floppy mechanika	0,18	26 W

CELKOVÉ PARAMETRY PC XT simulovaného hradly po přidání floppy

- **Celková plocha:** ~5.8 m²
- **Celková spotřeba:** ~414 W

 **Stav k dnešku:** Máš kompletní XT s HDD, floppy, CGA, VGA na LED matici, klávesnicí, myší, dvěma COM porty, LPT a zvukovkou.

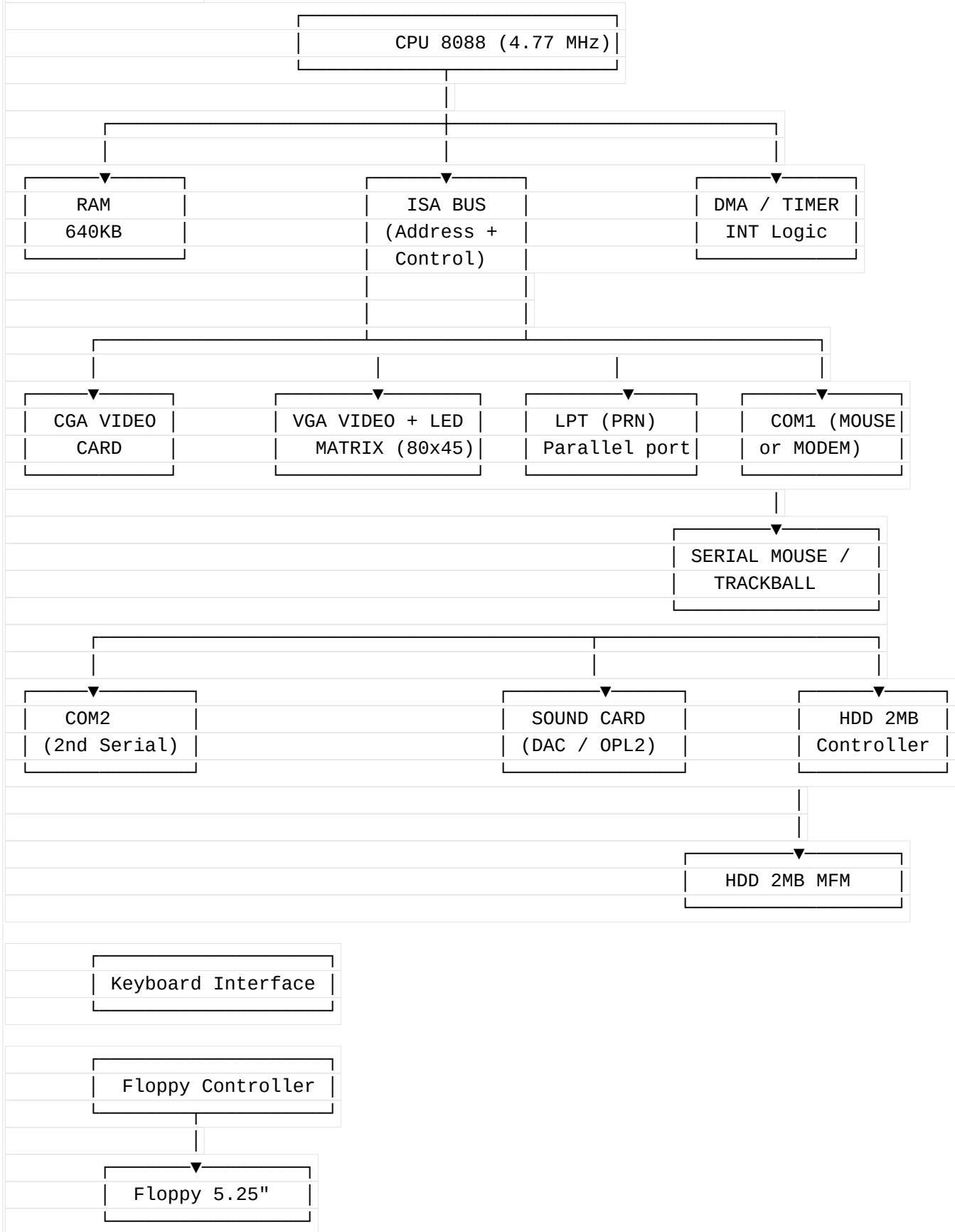
 Chceš dopočítat **ISA backplane**, nebo přidáme **RAM rozšíření (EMS/XMS)**? Nebo rovnou **blokové schéma** celé sestavy?

Řekl/a jsi:

dáme blokové schéma celé sestavy

ChatGPT řekl:

Perfektní! Tady je **blokové schéma** tvého **PC XT simulátoru** z SMD hradel a tranzistorů včetně všech přidaných periférií:



Napájení (odhad hlavních větví)

- +5V – logika CPU, RAM, řadiče, VGA, LED pole
- +12V – HDD motor, Floppy motor, případně zesilovač zvukovky

- **Spotřeba celkem:** ~414 W (počítáno jako maximální odběr všech částí naráz)
-

Plocha celé sestavy

- Odhadovaná plocha hradel/tranzistorů: **~5,8 m²**
-

Klíčové vlastnosti sestavy

- ✓ Funkční IBM XT 4.77 MHz logika
 - ✓ 640 kB RAM
 - ✓ 2 MB HDD (MFM)
 - ✓ CGA karta + VGA výstup na LED matici 80×45 znaků
 - ✓ 2× COM port (myš/trackball + modem/terminál)
 - ✓ Paralelní port
 - ✓ Floppy mechanika 5.25"
 - ✓ Zvuková ISA karta (DAC/OPL2/FM)
 - ✓ Klávesnice XT/AT styl
-