جامعة الفرات الاوسط التقنية /المعهد التقني سماوة

قسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

المحاضرة الخامسة

اسم المادة / معمارية الحاسوب

المرحلة الدراسية / الثانية

٢٠٢٣ / ٢٠٢٤

استاذ المادة / م .رويدة فاضل عبيد

ماهي وحدة المعالجة المركزية (CPU) ؟

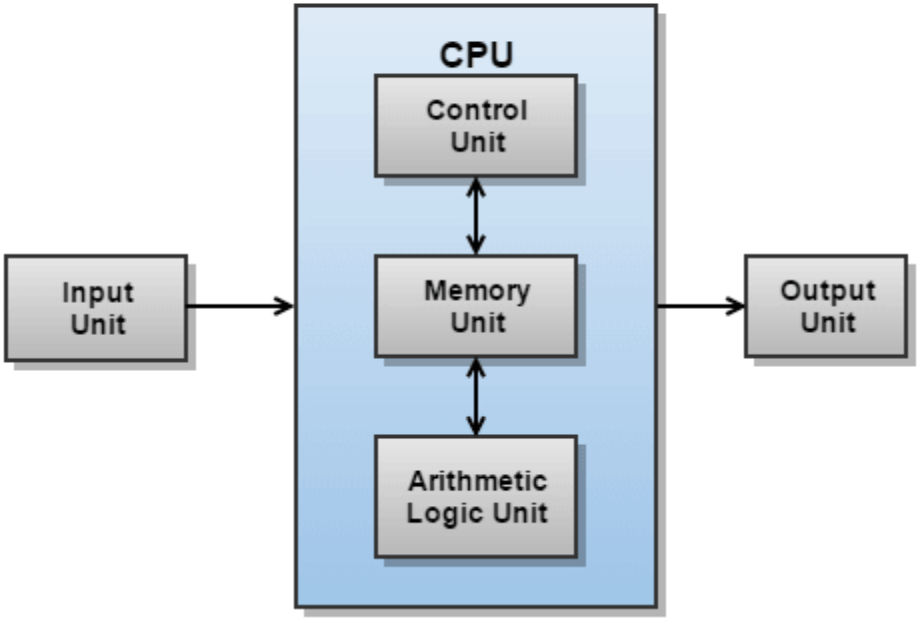
وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit (CPU) : هي عبارة عن دارة الكترونية داخل الكمبيوتر تقوم بتنفيذ الأوامر و العمليات المطلوبة من خلال تنفيذ العمليات الحسابية و المنطقية و التحكمية و إدخال المعلومات وإخراجها I/O. اعتمدت صناعة الكمبيوتر على مصطلح "وحدة المعالجة المركزية" منذ أواخر الستينات و هي تشير بشكل أساسي الى المعالج و لنكون أكثر دقة الى وحدة التحكم (CU) و لكن مع تمييز المكونات الخارجية الأخرى مثل الذاكرة الرئيسية و دوائر I/O.

تغير شكل وحدات المعالجة المركزية و تصميمها و تنفيذها على مدار تاريخها و لكن وظيفتها الأساسية بقيت ثابتة و ظلت دون أي تغيير تقريبا.

تتضمن مكوناتها الأساسية وحدة الحساب و المنطق(ALU) التي تقوم بالعمليات الحسابية و المنطقية و توفر للمعالج البيانات اللازمة لأداء المهام، و وحدة التحكم (CU) التي تقوم بعمليات جلب المعلومات من الذاكرة و تنظيمها و توجيه العمليات في ALU لأداء الوظيفة المطلوبة.

معظم وحدات المعالجة الحديثة هي عبارة عن المعالجات الدقيقة، أي أنه يتم تضمينها ضمن شريحة متكاملة IC واحدة، و كما ذكرنا ليس المعالج هو المكون الوحيد مما يعني أن هذه الشريحة قد تحتوي إضافة للمعالج على ذاكرة و واجهات طرفية و مكونات أخرى، في هذه الحالة يتم تسميتها Microcontroller. قد تستخدم بعض الحواسيب معالجا متعدد الأنوية و هو عبارة عن شريحة واحدة تحتوي على وحدتي معالجة أو أكثر و كل منها تسمى نواة.

وظيفة وحدة المعالجة المركزية (CPU)



الوظيفة الأساسية لمعظم وحدات المعالجة هو تنفيذ سلسلة من التعليمات المخزنة و التي نطلق عليها اسم البرنامج و يتم الاحتفاظ بالتعليمات التي تقوم بتنفيذها في نوع من ذاكرة الكمبيوتر.

تتم عملية التنفيذ من خلال عدة مراحل : **CPU**

- **جلب التعليمات و الأوامر:**

تتضمن الخطوة الأولى استرجاع المعلومات "التي يتم تمثيلها بعدد أو تسلسل من الأرقام" من ذاكرة البرنامج حيث يتم تحديد موقع التعليمات "العنوان" في ذاكرة البرنامج بواسطة عداد يقوم بتخزين رقم يحدد عنوان التعليمة التالية ليتم جلبها ، بعد جلب التعليمة تتم زيادة طول التعليمة لتحتوي عنوان التعليمة التالية في التسلسل.

تكون عملية جلب المعلومات بطيئة نوعا ما حيث تضطر وحدة المعالجة الى الانتظار في جلب كل تعليمة و لكن تم حل هذه المشكلة الى حد كبير في المعالجات الحديثة عن طريق ما يسمى معمارية المعالج.

- **فك التشفير:**

تحدد التعليمة التي تم جلبها ما ستفعله وحدة المعالجة ، يتم تنفيذ فك التشفير بواسطة الدوائر المعروفة باسم وحدة فك الترميز التي تحول التعليمات الى إشارات تتحكم في أجزاء أخرى من وحدة المعالجة.

يتم تعريف الطريقة التي يتم بها تفسير العملية من خلال مجموعة تعليمات "ISA" ، تشير مجموعة من البتات داخل التعليمة "تدعى شيفرة التشغيل" إلى العملية التي يجب القيام بها في حين أن الحقول المتبقية توفر معلومات تكميلية مطلوبة للعملية مثل المعاملات ، قد يتم تحديد هذه المعاملات كقيمة ثابتة أو كموقع لقيمة الذي يكون سجل معالج أو عنوان ذاكرة.

تختلف آلية العمل هذه باختلاف تصميم CPU ، ففي بعض التصميمات يتم تصميم مفكك التشفير كدائرة ثابتة غير قابلة للتغيير ، أما في تصاميم أخرى فيتم استخدام microprogram لترجمة التعليمات الى مجموعة من إشارات تكوين CPU يتم تطبيقها بشكل تسلسلي على مدار نبضات متعددة على مدار الساعة. في بعض الحالات تكون الذاكرة التي تخزن microprogram قابلة لإعادة الكتابة مما يجعل من الممكن تغيير طريقة فك تشفير المعالج.

- **التنفيذ:**

يتم تنفيذ التعليمات اعتمادا على بنية وحدة المعالجة المركزية فقد يتم تنفيذها من خلال إجراء واحد أو مجموعة من الإجراءات ، أثناء كل إجراء يتم توصيل الأجزاء المختلفة من الوحدة بالكهرباء عن طريق الاستجابة لنبضات الساعة و ذلك للتمكن من إجراء كل أو جزء من العملية المطلوبة حتى اكتمال الإجراء. في كثير من الأحيان يتم كتابة النتائج الى سجل وحدة المعالجة الداخلي للوصول السريع عن طريق تعليمات لاحقة ، أما في حالات أخرى يمكن كتابة النتائج الى ذاكرة رئيسية تكون أقل تكلفة و ذات سعة أعلى و لكن بشكل أبطأ.

واجب بيتي / اكتب تقرير عن

آلية عمل وحدة المعالجة المركزية (CPU)

المعالج الدقيق Microprocessor :

الحاسب الدقيق هو عبارة عن حاسب رقمي وتم تصنيفه كدقيق بسبب صغر حجمه وانخفاض تكلفته .

والمعالج الدقيق هو الجزء المسمى بوحدة المعالجة المركزية CPU في أنظمة الحاسب الدقيق . والتي تقوم بجميع وظائف التحكم والتزامن .

المهام الأساسية للمعالج :

1. يجب أن يكون المعالج قادراً على إحضار معلومات من الذاكرة .
2. يجب أن يحتوي المعالج على مكان مناسب بداخله لحفظ هذه المعلومات التي أحضرها لحين الحاجة إليها أو تنفيذها إذا كانت أوامراً .
3. لابد أن تكون لدية الوسائل المناسبة لإدخال معلومات من بوابات إدخال حتى يتسنى لنا قراءة لوحة مفاتيح أو إدخال درجة حرارة .
4. يجب أن تكون لدية المقدرة على إجراء بعض العمليات الحسابية والمنطقية .
5. المقدرة على إرسال بيانات إلى الذاكرة وتسجيلها فيها .
6. المقدرة على إرسال بيانات إلى وحدات إخراج .

- **المعالج 8085 او ما يسمى microprocessor**
- **يحتوي على ذاكره عشوائية RAM و7 مُسجلات Register**
- **يتم برمجتهُ بلغة التجميع او ما تُسمى الأسمبلي وتعتبر من اللغات ذات المستوى الواطئ أذ أنها لا تحتوي على إيعازات متقدمة مثل الضرب او القسمة او الشرط ولكن يتم بناء الإيعاز**
- **أذ أن الضرب هو عملية جمع متكرر**
- **والقسمة هي عملية طرح متكرر**
- **سُمي بالمايكروبروسيسر وذلك لصغر حجمه**
- **المعالج 8085كفكره يشبه عمل المتحكمات الدقيقة في الوقت الحاضر PIC_MICRO CONTROLLER**

- ولكن المعالج 8085 يعتبر من المعالجات القديمة يمكن من خلاله تصميم معادلات رياضيه ، اشارات تحكم ، مصابيح ...الخ
- يعمل بتردد ٣MHZ يتم توليد التردد عن طريق أضافة crystal oscillator التي توصل الى اطراف المعالج ١x&٢x..
- كذلك يحتوي على النواقل التي تقوم بربط وحدات الإدخال والإخراج وبين المعالج والذاكرة

- المسجلات هي :ال Accumulator او الـ A والذي يعتبر من المسجلات المهمة مميزاته

١. له ارتباط مباشر مع الذاكرة (الميموري)
٢. استخدامه كشرط اساسي مع ايعازات المنطق والايعازات الرياضية وكذلك عند استلام وارسال البيانات .
٣. المُسجلات المزدوجة BC ,HL,DE ممكن استخدامها بصوره مُنفَرَده أو مزدوجة

الإيعازات :

تقسم الإيعازات بصوره أساسيه الى اربعة مجاميع اساسيه :

١. **مجموعة نقل البيانات** (تحوي على ايعازات نقل البيانات من مسجل الى آخر او من مُسجل الى الذاكرة او العكس

٢. **مجموعة المنطق** كالبوابات المنطقية او الإيعازات المنطق

٣. **مجموعة الدوال الرياضيه** (تحوي على ايعازات الجمع والطرح(

٤. **مجموعة القفز** (تحوي على دوال القفز أذا ان لغة التجميع لا تحوي على جمل شرطيه if ولكن تحتوي على ايعازات قفز

البرمجة:

البرنامج بصوره اساسيه ممكن ان يكون من جزئيين:

الجزء الأول هو البرنامج الرئيسي

الجزء الثاني هو البرامج الفرعية (كعمل الدوال في لغة السي++ و الماتلاب

ويتم استدعاءه حسب ايعازات الـ CALL XXXXH

حيث أن XXXX تمثل موقعاً من مواقع الذاكرة يخُزن بها البرنامج ..

عند تحويل الكود من إيعازات مكتوبه الى كود يفهمهُ **المعالج** نقوم

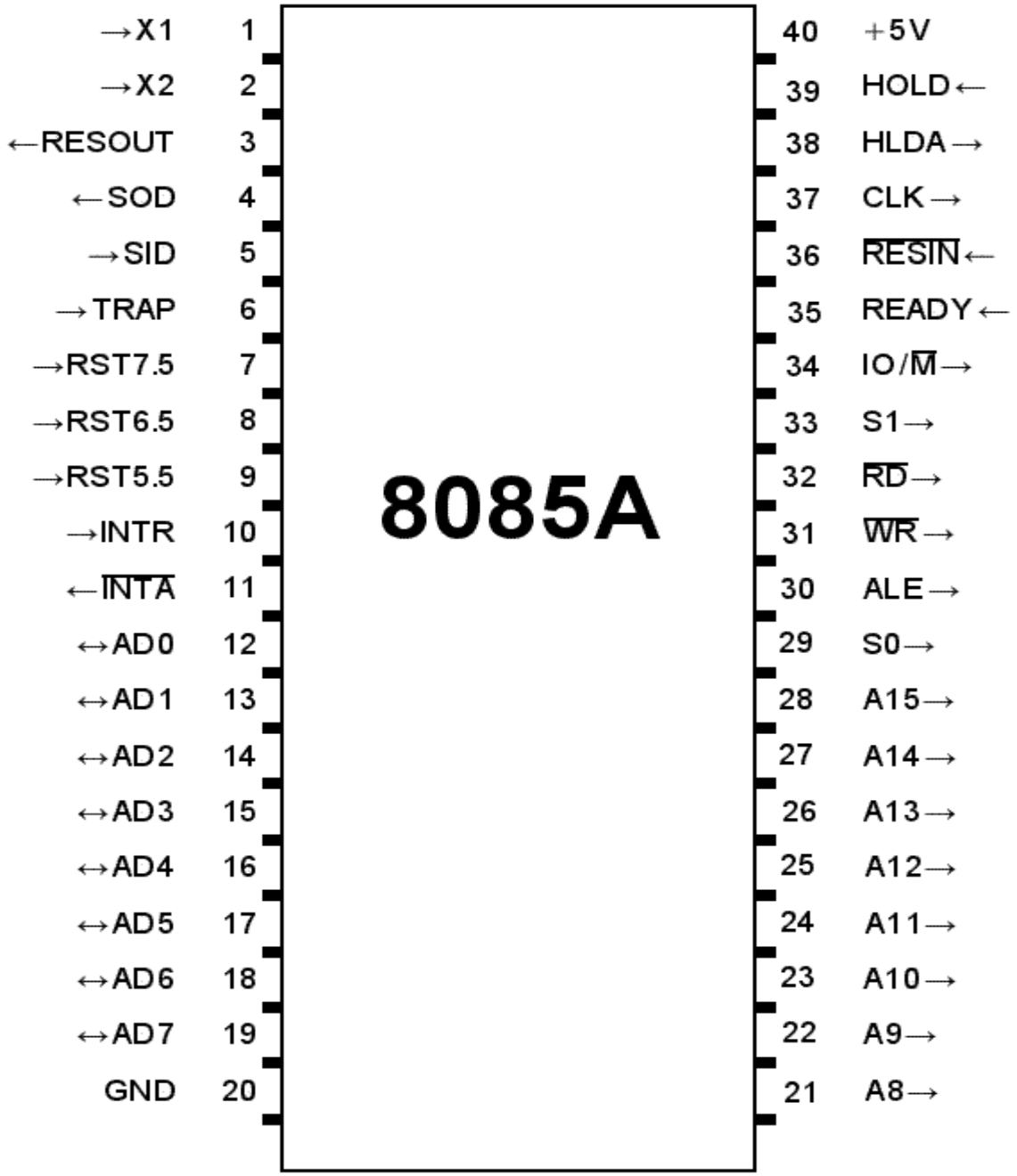
باستخدام ما يُسمى operational code ويختصر ب op code

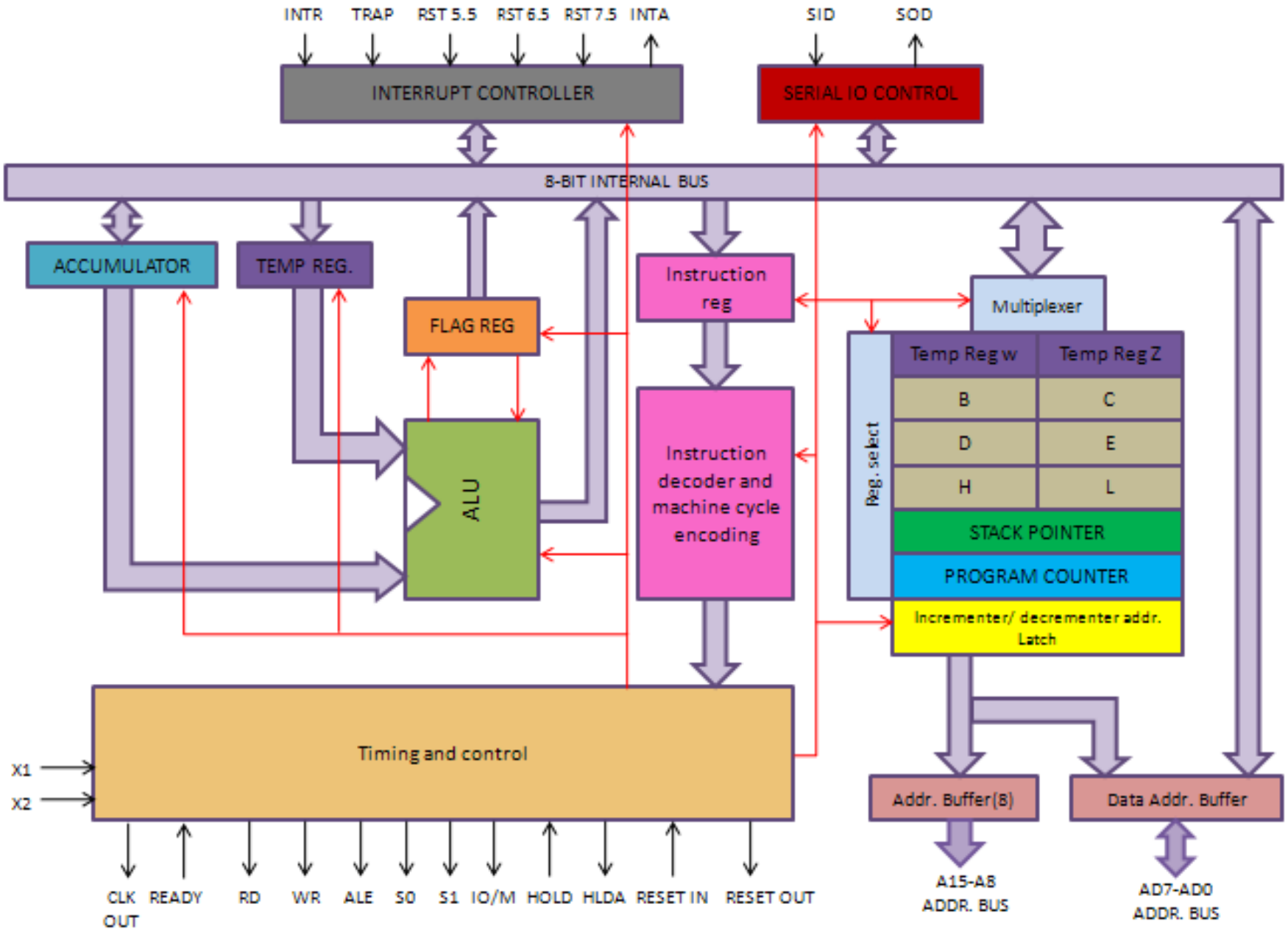
اذ أن لكل ايعاز من ايعازات اللغة رقم بنظام ال Hexa يكافئه

نظام العدد :

بصوره أساسيه التعامل يكون بالنظام السداسي عشر Hexa حيث أن كل موقع ذاكره يحتوي على ٨_بت أو ما يعادل ١_بايت وكل عنوان ذاكره مكون من ٢_بايت اي ١٦_بت وكذلك الريجسترات المزدوجه تحتوي على بيانات من ١٦_بت اي ما يعادل ٢_بايت

اما الريجسترات المفردة فتحوي ٨_بت ...


8085A
→X1 1
→X2 2
←RESOUT 3
←SOD 4
→SID 5
→TRAP 6
→RST7.5 7
→RST6.5 8
→RST5.5 9
→INTR 10
←INTA 11
↔AD0 12
↔AD1 13
↔AD2 14
↔AD3 15
↔AD4 16
↔AD5 17
↔AD6 18
↔AD7 19
GND 20
21 A8→
22 A9→
23 A10→
24 A11→
25 A12→
26 A13→
27 A14→
28 A15→
29 S0→
30 ALE→
31 WR→
32 RD→
33 S1→
34 IO/M→
35 READY←
36 RESIN←
37 CLK→
38 HLDA→
39 HOLD←
40 +5V


INTR
TRAP
RST 5.5
RST 6.5
RST 7.5
INTA
SID
SOD
INTERRUPT CONTROLLER
SERIAL IO CONTROL
8-BIT INTERNAL BUS
ACCUMULATOR
TEMP REG.
FLAG REG
ALU
Instruction reg
Instruction decoder and machine cycle encoding
Multiplexer
Reg. select
Temp Reg w
Temp Reg Z
B
C
D
E
H
L
STACK POINTER
PROGRAM COUNTER
Incrementer/ decrementer addr. Latch
Timing and control
X1
X2
CLK OUT
READY
RD
WR
ALE
S0
S1
IO/M
HOLD
HLDA
RESET IN
RESET OUT
Addr. Buffer(8)
Data Addr. Buffer
A15-A8 ADDR. BUS
AD7-AD0 ADDR. BUS