Programe folosite

Android Studio

In zilele noastre cea mai rapidă cale catre infomație este internetul, iar cel mai comun și la îndemână dispozitiv cu acces la internet este telefonul. Prin acesta sunt oamenii sunt cel mai rapid notificați despre diferite articole, postari, sau chiar stiri si date care le-ar putea salva viața la un moment dat. Din cauza acestor factori am ales ca aplicația folosită pentru a monitoriza cantitatea de monoxid de carbon dintr-o incapere sa fie o aplicație de tip mobile. Prin urmare unul dintre programele folosite la crearea aplicatiei este Android Studio.

Android Studio este un IDE (Integrated Developement Kit) special folosit pentru aplicațiile mobile care rulează cu un sisteme de operare de tip Android. Acesta suport diferite limbaje de programare precum Java sau C++.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Android Studio foloseste ca și sistem de build tipul Gradle, in care se pot adauga diferite dependințe in funcție de nevoile programatorului.

Gradle este o unealta automata pentru crearea aplicatiilor, acesta castigandu-și popuaritatea prin sustinerea aplicatilor care sunt scrise in limbaje de programare precum Java sau C++. Totodata, Gradle permite construirea si testearea produselor softwar.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

In imaginea de mai sus se pot observa dependințele pe care le-am adaugat pentru a afisa diferite grafice sau pentru a trimite mail-uri. Mai multe detalii se alfta in capitolul Dependinte.

O alta caracteristica pe care o Android Studio o prezinta este cea de emulare. Android Studio ne pune la dispozitie un intreg emulator pentru a emula diferite dispozitive care au caracteristici specifice nevoilor.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Caracteristici precum tipul dispozitivului, rezolutia acestuia, dimensiunea ecranului, densitatea pixelilor sau imagini de sistem. Imaginile de sistem reprezinta o implementare Android, care este open source, si care poate fi rulata pe mai multe sisteme de tip Android. Imaginea ajuta la testarea, rezolvarea problemelor de compatibilitate și simularea unui mediu in care se pot rula aplicatiile care sunt create in Android Studio.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Datorita diversitații și uzabilitații sale, Android Studio este cel mai potrivit IDE pentru cerințele si necesatiațile dezvoltarii aplicatație de monitorizare.

Arduino IDE

Arduino IDE este un editor de text pentru Arduino. In Arduino IDE se pot scrie asa numitele sketches, sau schite. Aceste schițe, sunt verificate si compilate, iar daca tot este in regula acestea sunt incarcate pe diferite placuțe de dezvlotare.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Arduino IDE dispune si de un monitor serial in care se afiseaza toate datele transmise pe port la un anumit baud rate(numarul de schimbari ce le are un semnal intr-o secunda).

Arduino IDE foloseste ca limbaj de programare o varianta de C++, care are cateva metode si funcții adiționale. Datorita faptului ca am ales o placa de dezvoltare Arduino UNO, Arduino IDE, este indispensabil pentru implementarea functionalitaților necesare.

ThingSpeak

ThingSpeak, este un soft open source care permite conectarea dispozitivelor care au acces la internet. Acesta permite vizualizarea și analizarea datelor live primite de la diferiti senzori. ThingSpeak poate primi date de la orice dispozitiv conectat la internet prin folosirea unor REST APIs.(REST APIs sunt detaliate la capitolul REST API)

Un alt instrument foarte folositor care este inclus in ThingSpeak, este MATLAB. In ThingSpeak se poate scrie, genera sau rula cod MATLAB, care ajuta la vizualizarea si analiza datelor.

A picture containing text, screenshot, line, plot

Description automatically generated

In imaginea \*NUMARUL IMAGINII\* sunt afisate datele care au fost inregistrate de catre senzorul de monoxid de carbon. Acestea sunt transmise in timp real de la senzor si sunt salvate si expuse pe grafic.

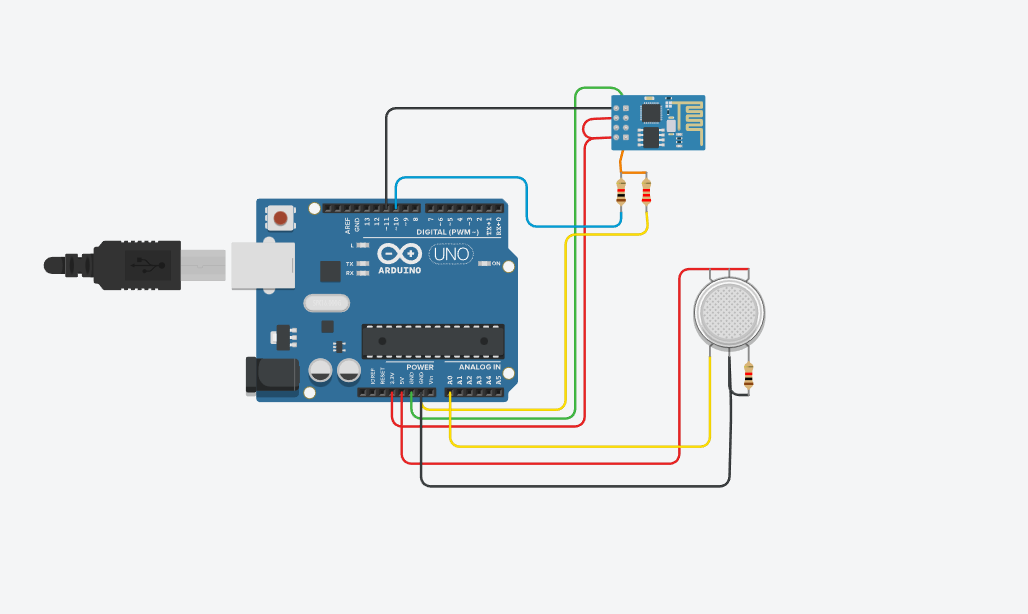
Diagrama aplicației

Pentru a aveam o vizualizare mai usoara si pentru a vedea cum sunt transmise datele de la senzorul de monoxid de carbon catre aplicatia creata in Android Studio, am creat o diagrama in care este expus modul si direcția in care sunt transmise datele. Funcționalitatea aplicației se bazeaza pe transmiterea valorilor inregistrate de catre senzorul de monoxid de carbon, catre aplicatia mobila.



Senzorul MQ-7 măsoara cantiteatea de monoxid de carbon din aerul încăperii, dupa care acesta o transmite pe portul analogic al placutei, dupa care placuta se conecteaza la internet printr-un modul ESPX8266 pentru a putea face un request catre API-ul pus la dispozitie de catre ThingSpeak. In ThingSpeak s-a creat un canal in prealabil si s-a generat o cheie care este necesara pentru folosirea API-ului. Dupa ce se configureaza modului ESPX8266 se face se trasmite valoarea senzorului catre canalul de pe ThingSpeak unde se adauga in grafic. Mai departe aplicatia mobila foloseste alt API pentru a prelua datele de pe canalul din ThingSpeak si pentru a le prelucra. Aplicatia verifica daca valoarea masurata de catre senzor este mai mare decat o limita setata la lansarea aplicatiei sau, o limita setata de catre utilizator direct din interfața. Daca valoarea masurata de senzor este mai mare decat limita impusa de catre utilizator, se va trimite un email catre adresa de mail care este setata in fereastra de log-in a aplicatiei. Procesul se repeta la ficare 3 minute, sau la un intreval de timp stabilit de catre utilizator. Totodata utilizatorul are la indemana un istoric al mail-urilor, pentru a verifica si un grafic cu datele in timp real colectate de la senzor.

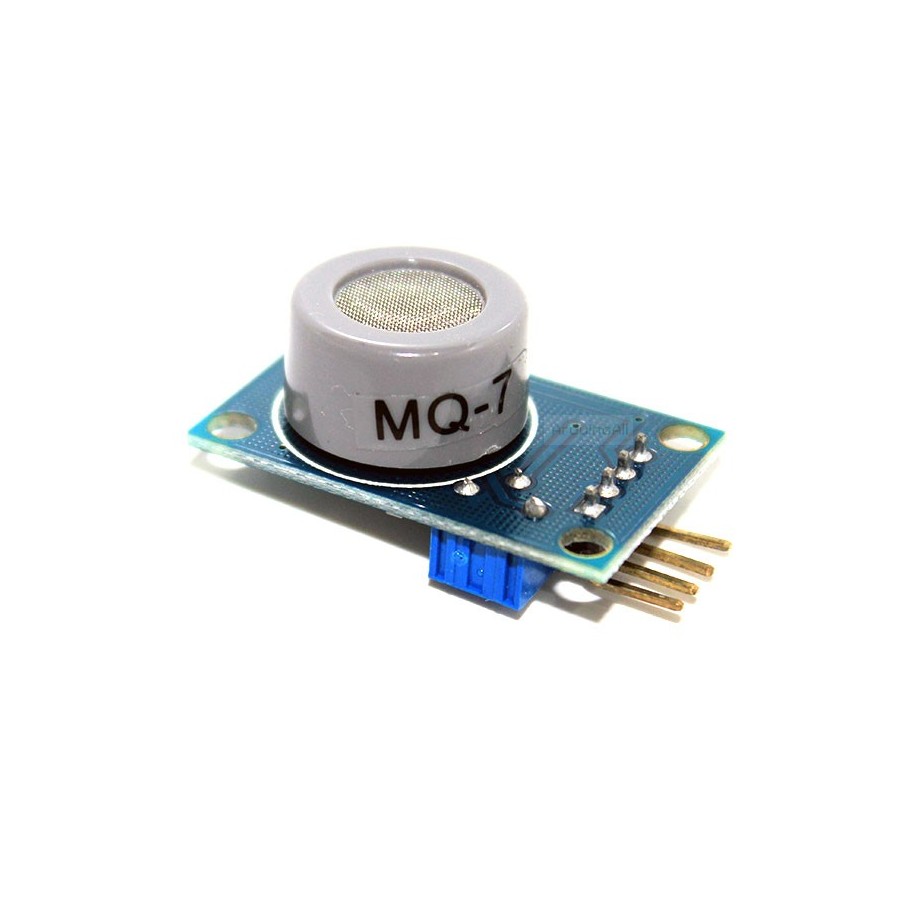
Diagrama Arduino



In imaginea “Numarul IMAGINII” este realizat montajul senzorului de detectare al monoxidului de carbon si modulul care permite conectarea placutei la internet.

Senzor monxid de Carbon MQ-7

Senzorul de monoxid de carbon MQ-7 este un senzor care are poate fi folosit la o multitudine de aplicații, de la aplicații care consta in monitorizarea locuințelor sau spațiilor in care pot fi degajate cantitati de monoxid de carbon pana la aplicații mai vaste de uz industrial. Este un senzor care nu are costuri mari de producție si care este usor de folosit.



Senzorul functioneaza pe baza unui filament de dioxid de staniu(SnO2). Dioxidul de staniu are o conductivitate mai mica cand in aer nu se afla alte gaze. Conductivitatea creste pe masura ce cantitatea de monoxid de carbon din aer creste, astfel putand fi masurată. Senzorul poate masura cantitați intre 10ppm(parti per million) pana la 10000 ppm. Senzorul functioneaza cel mai bine dup ace s-a incalzit, deoarece gazele care se absorb la temperaturi mai mici de functionare se disipa.

Interfața:

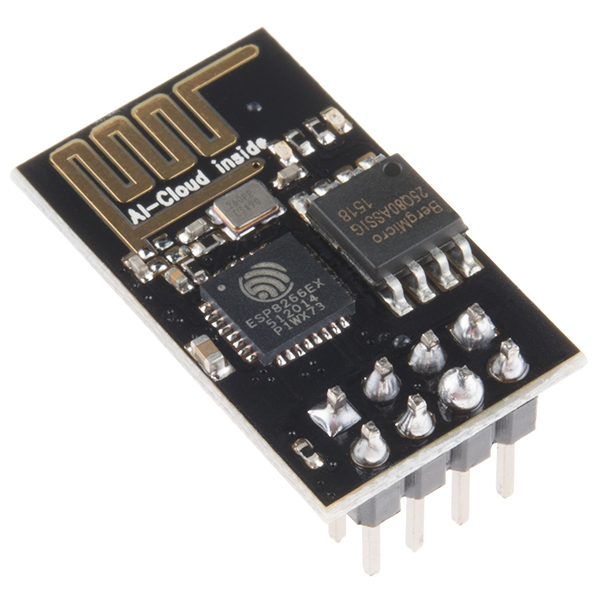
Senzorul dispune de 4 pini, dupa cum se poate vedea si in tabelul “NUMAR TABEL”:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Numar Pin** | **Simbol** | **Descriere** |
| 1 | A0 | Iesire Analogica |
| 2 | D0 | Iesire Digitala |
| 3 | GND | Ground(0V) |
| 4 | VCC | Sursa 2.5-5V |

Senzorul dispune de multe avantaje precum sesitivtate ridicata, deoarece poate masura schimbari minore ale cantitații de monoxid de carbon din aer, are un interval de masurare foarte mare, ideal si pentru aplicații de uz industrial, are o durata de viata ridicată, si nu este costisitor din punct de vedere financiar.

Modulul ESP8266EX

Modulul ESP8266EX este o componenta cheie in aplicatia de monitorizare a monoxidului de carbon, fara ea nu s-ar putea face trasmiterea de date intre partea hardware si cea software. Modulul este un modul Wi-fi care permite conectarea la internet, acesta poate fi folosit singur, sau poate fi folosit ca “slave” de catre un microcontroller.In cazul de față, modulul ESP8266EX este folosit ca “slave” de catre microcontroller.



Pentru transmiterea datelor si conectarea la server sau la client, modulul foloseste protocolul TCP/UDP.

Interfata:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Numar Pin** | **Simbol** | **Descriere** |
| 1 | VCC | Sursa : 3.3V |
| 2 | GND | Ground : 0V |
| 3 | Rx | Receptor- folosit la receptia datelor de la un alt dispozitiv |
| 4 | Tx | Transmițator- folosit la transmiterea datelor catre alte dispositive |
| 5 | Ch\_En | “Chip enable”- activare modul, de obicei conectat la 3.3V |
| 6 | GPIO | Pin Generic – poate fi programat |
| 7 | GPIO 2 | Pin Generic 2 |
| 8 | RST | Reset – folosit la resetare, de obicei conectat la GND(0V) |

Modulul ESP8266EX este o alegere foarte buna deoarece este compact si este foarte accesibil din punt de vedere financiar. Acesta poate folsi chiar si end-point-uri pentru dezvoltarea aplicaților de tip IoT(Internet of Things).

Pentru a comunica cu modulul, microcontroleru are nevoie de o serie de comenzi de tip AT. Daca totul a fost configurat, modulul o sa comunice cu microcontrolerul folosind comunicația seriala sau UART la un baud rate specific.

Comenzi AT suportate de catre modulul ESP8266EX

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Functie | Comanda AT | Raspuns |
| Functionare | AT | OK |
| Restart | AT + RST | OK  ...  Ready |
| Versiune de Firmware | AT + GMR | <Verisiunea AT> informatii despre versiunea AT  <Versiunea SDK> informatii despre versiunea de SDK  <timp de compilare> timpul in care bin-ul a fost compilat  OK |
| Lista cu punctele de acces | AT + CWLAP | +CWLAP:<ecn>,<ssid>,<rssi>,  <mac>,<ch><freq offset>  OK |
| Detealii despre punctele de acces la care se poate conecta modulul | AT + CWJAP ? | + CWJAP: <ssid>,<bssid>,<channel>,<rssi>  OK |
| Conectarea modulului la un punct de acces | AT + CWJAP =”SSID”, “Password” | WIFI Connected  WIFI GOT IP  OK |
| Deconectarea de modului de la un punct de acces | AT + CWQAP | OK  WIFI Disconnected |
| Afisarea adresei IP | AT + CIFSR  (Prima data trebuie setat  AT + CWMODE = 3) | +CIFSR:APIP, <adresa IP>  +CIFSR:APMAC, <adresa mac>  +CIFSR:STAIP, <adresa IP>  +CIFSR:STAMAC, <adresa mac>  OK |
| Afisarea modului Wi-fi | AT + CWMODE ? | +CWMODE:<mod> |
| Setearea modului Wi-fi | AT + CWMODE = <mode>  1 = STA (station)  2 = AP (Access Pont)  3 = Ambele (STA & AP) | OK |
| Detalii despre UDP | AT + CIPMUX ? | +CIPMUX:<mod> |
| Setare UDP | AT + CIPMUX = <mode>  0 = Single Connection  1 = Multiple Connection | OK |
| Detalii despre TCP/IP | AT + CIPSTATUS | STATUS:<status>  Statusuri posibile:  2 : Got IP  3:Connected  4:Disconnected |
| Verificarea modului de transmitere TCP | AT + CIPMODE ? | +CIPMODE:<mod> |
| Setarea modului de trasmitere TCP | AT + CIPMODE = <mode>  0 = Normal mode  1 = Transparent mode | OK |
| Setarea conexiunii UDP | (CIPMUX = 0)  AT + CIPSTART = <type> , <address> , <port>  (CIPMUX = 1)  AT + CIPSTART = <id>, <type>, <address>, <port> | CONNECT  OK |
| Transmitere de date | (CIPMUX = 0)  AT + CIPSEND = <data length>  (CIPMUX = 1)  AT + CIPSEND = <id>, <data length> | OK  Recv<data length> bytes  SEND OK |
| Inchidere conexiune | AT + CIPCLOSE | CLOSED  OK |

Transmission Control Protocol(TCP)

Este o metode de comunicare intre doua sau mai multe dispozitive care pot accesa o rețea pe internet. TCP este unul dintre metodele de comunicare standard pe internet, acesta este conceput sa trimite pachete intr-o retea asigurandu-se totodată ca informația a fost trimisă și primita cu succes prin rețea. Este cel mai folosit protocol de transmitere de date in cadrul comunicaților in rețea deoarece verifica transmiterea informației de la un capat la altul. TCP organizeaza si structureaza datele pentru ca ele sa poată fi transmise intre server si client, in plus, garantează si pentru integritatea datelor care sunt trimise prin rețea. Înainte ca datele sa fie trimise, TCP stabilește o conexiune intre surse si asigură stabilitatea si integritatea conexiunii pana la incepere comunicației, după care, desparte cantitatea mare de informație in pachete mai mici si se asigură ca nimic sa nu fie pierdut în timpul procesului. Ca rezultat al faptului ca integritatea datelor este garantată de TCP, toate protocoalele de nivel înalt care au nevoie de transmitere de date îl folosesc, cum ar fii rețelele peer-to-peer(egal-la-egal), File Transfer Protocol (FTP), Secure Shell(SSH), si Telnet.

User Datagram Protocol(UDP)

UDP este un protocol de trasmitere de date pe internet, folosit în special la trasmisiile la care nu conteaza integritatea datelor trimise, ci viteza cu care ele au fost trimise prin rețea. Viteza crescuta rezultă din faptul ca UDP nu stabileste o conexiune înainte ca datele sa fie trimise, el permite ca datele sa fie trimise la o viteza foarte mare dar, in urma neglijării pachetelor trimise, unele ar putea fi pierdute in timpul transmiterii, creând oportunitați pentru atacuri de tip DDoS(Distributed Denial of Service). UPD realizează transferul de date intr-o maniera mai simplă, trimite pachetele direct la un dispozitiv din rețea fara a mai stabili o conexiune in prealabil, indicand doar ordinea in care s-au trimis pachetel, fara a mai verifica dacă ele au ajuns cu succes sau nu.

Internet Protocol(IP)

Reprezintă o metoda de transmitere de date pe internet de la un dispozitiv la altul. Fiecare dispozitiv are o adresa unica, numita adresa IP, si care permite comunicarea si schimbul de date intre dispozitivele conectate la internet. IP este considerat un standard pentru transmiterea directă de date intre dispozitivele mobile. El este responsabil cu definirea modului, formatul si regulile pentru schimburile de date intre retele locale sau retele conectate la internet.

Internet Protocol Suite(TCP/IP)

TCP/IP este un set de protocoale de comunicații care permite o trasmitere a datelor foarte exactă și corectă din punct de vedere al integritații datelor.El desparte datele in pachete pentru a evita retrimiterea integrală a datelor în cazul în care trimiterea esuează. Fiecare pachet poate lua o rută diferita intre cele doua dispozitive, dacă ruta pe care a fost trimis pachetul anterior este indisponibilă.La final, după ce toate pachetele au fost trimise cu succes, ele se reasamblează automat formând mesajul integral. TCP/IP simplifica comunicarea, aceasta fiind împarțită in patru straturi fara a avea implicari hardware sau software. Pachetele trebuie sa treaca prin toate cele patru straturi ale protocolului înainte de a ajunge la destinația finală, dupa ce pachetele au ajuns, TCP/IP parcurge invers cele patru straturi, reasalmblând mesajul final. TPC/IP, fiind un protocol care se bazează pe conexiunea intre dispozitive, acesta folosește “three-way handshake” pentru a stabili conexiunea. Serverul primeste un pachet pentru sincronizare, prin care știe ca urmeaza sa se conecteze un client, in al doilea pas, serverul trimite un raspuns clientului, prin care il notifica ca a primit pachetul, iar in final, clientul trimite inca un raspuns serverului pentru și pentru a stabili conexiunea.

Cele 4 straturi care definesc protocolul TCP/IP

1.Interfața de rețea.

Interfața de rețea defineste modul in care datele ar trebui trimise, se ocupa de actul fizic de recepție si transmitere de date si este responsabilă cu transmiterea datelor intre aplicatii sau dsipozitive in rețea. Acestea includ modul in care datele ar trebui semnalate de componetele hardware si de celelalte dispozitive din rețea.

2. Internet

Stratul Internet este responsabil cu trimiterea pachetelor și cu controlul miscării lor de-a lungul rețelei, pentru a se asigura ca pachetele ajung la destinație.

3.Transport

Stratul de transport implică producerea unei conexiuni solide si stabile intre aplicatia sau dispozitivul care trimite date si destinația dorită. Acesta este nivelul unde data este desparțită in pachete si este numerotată pentru a se crea o secvența. Totodată stratul de transport, determină cantitatea de date care se trimite, unde trebuie trimisă, si rata la care se trimit datele.

4.Aplicație

Stratul aplicație se refera la faptul ca dispozitivele au nevoie de TCP/IP pentru a le ajuta la comunicare. Este stratul unde utilizatori interacționează, cum ar fi sisteme de e-mail sau platforme de comunicare prin mesaje.

Ghid UI



Interfața de logare: Utilizatorul trebuie sa se conecteze cu un cont, email-ul care este setat la contul de utilizator este email-ul la care se v-or trimite alertele cand se va detecta o crestere semnificativa de monixid de carbon.

A screen shot of a login form

Description automatically generated with low confidence

Interfata de înregistrare, poza “nr pozei”.In aceasta interfața, utilizatorul este nevoie sa își creeze cont în cazul in care nu are deja un cont creat.

A screenshot of a device

Description automatically generated with low confidence

Interfața principala: In aceasta interfață sunt afișate datele inregistrate de catre senzor, câmpul pentru setarea threshold-ului, oprirea notificarilor pe mail si setarea timpului de evaluare al datelor citite de la senzor.

A screenshot of a phone

Description automatically generated with low confidence

Interfata de setari: Sunt afișate toate setarie, se pot trimite email-uri pentru a verifica daca este funcțională trimiterea, se poate seta alta adresa la care sa se trimita email-uri, totodata se poate afișa un istoric pentru email-urile ce au fost trimise, si se poate contacta developer-ul.

A picture containing text, screenshot, software, multimedia software

Description automatically generated

Interfața pentru setarea adresei de email: Aici se pot configura adresa de email, subiectul mailului, cat si mesajul care sa fie trimis in caz ca exista cresteri de monoxid de carbon.

A picture containing text, screenshot

Description automatically generated

Interfata istoricului. In interfata aceasta regasim un mic istoric cu toate email-urile ce au fost trimise, data la care s-au trimis si threshold-ul care a fost atins.

A picture containing text, screenshot, multimedia software, software

Description automatically generated

Interfata de contact. Aici se pot trimite email-uri catre email-ul de contact al developerului, in cazul in care se semnalează comportamente neprevazute ale aplicației.

A picture containing text, screenshot, multimedia software

Description automatically generated

Interfata cu graficul valorilor masurate. Reprezentarea grafica in timp real ale valorilor masurate de catre senzorul de monoxid de carbon



Diagrama UI pentru Aplicația Mobilă

Legatura dintre Java si Android Studio

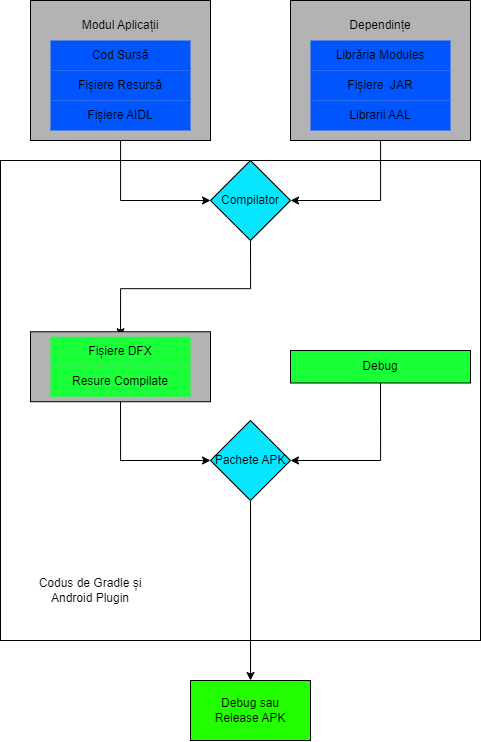
Dupa cum am precizat in capitolul “Programe folosite” (referinta catre capitol), Android Studio este un IDE care suporta un numar foarte mare din librariile care fac parte din Java 5.0, de aceea putem spune ca Android Studio este bazat pe Java. Majoritatea librariilor care nu sunt suportate de catre Android Studio din Java, fie sunt înlocuite cu alte librari fie nu sunt necesare. Una dintre diferențele majore care apare in Android studio este faptul ca metoda main nu exista, aceasta fiind inlocuita cu metodele onCreate, onPause sau onResume, metode care trebuie suprascrise de catre dezvoltatori.

Pentru a intelege mai bine legatura dintre Java si Android Studio avem urmatoarea diagrama “vezi nr diagrama”. Putem observa o vedere in ansamblu a sistemului de Build pe care il folosește Android Studio.

Javac and dx

Acesta a fost toolchain-ul lansat drept parte a Android SDK, codul java este luat și convertit in Java bytecode, prin compilatorul Java, javac, care incrulde sursele generate de java annotation processor, (ex. Lombok). Dupa care, in final codul este tradus in dex bytecode de catre dx.

Datorita acestor lucruri, putem spune ca Android Studio este bazat in mare masura pe Java si pentru a construii aplicații. Divergența apare in toolchain cand codul este tradus in cod specific Andriod Studio. Dar oricum ar fii, rezultatul final este mai mult sau mai puțin la fel cu cel din Java.



Ce este Java?

Java este un limbaj de programare orientat pe obiecte, totodata este un software care ruleaza pe miliarde de dispozitive din intreaga lume, incluzand calculatoare, telefoane mobile, console de gaming si dispozitive medicale. Sintaxele din java sunt bazate pe sintaxele limbajelor de programare C si C++. Unul dintre cele mai mari avantaje pe care aplicațile scrise in Java este protabilitatea, deoarece daca se scrie cod pentru un software-ul unui calculator, codul este foarte ușos de adaptat pentru trecerea la un telefon mobil.