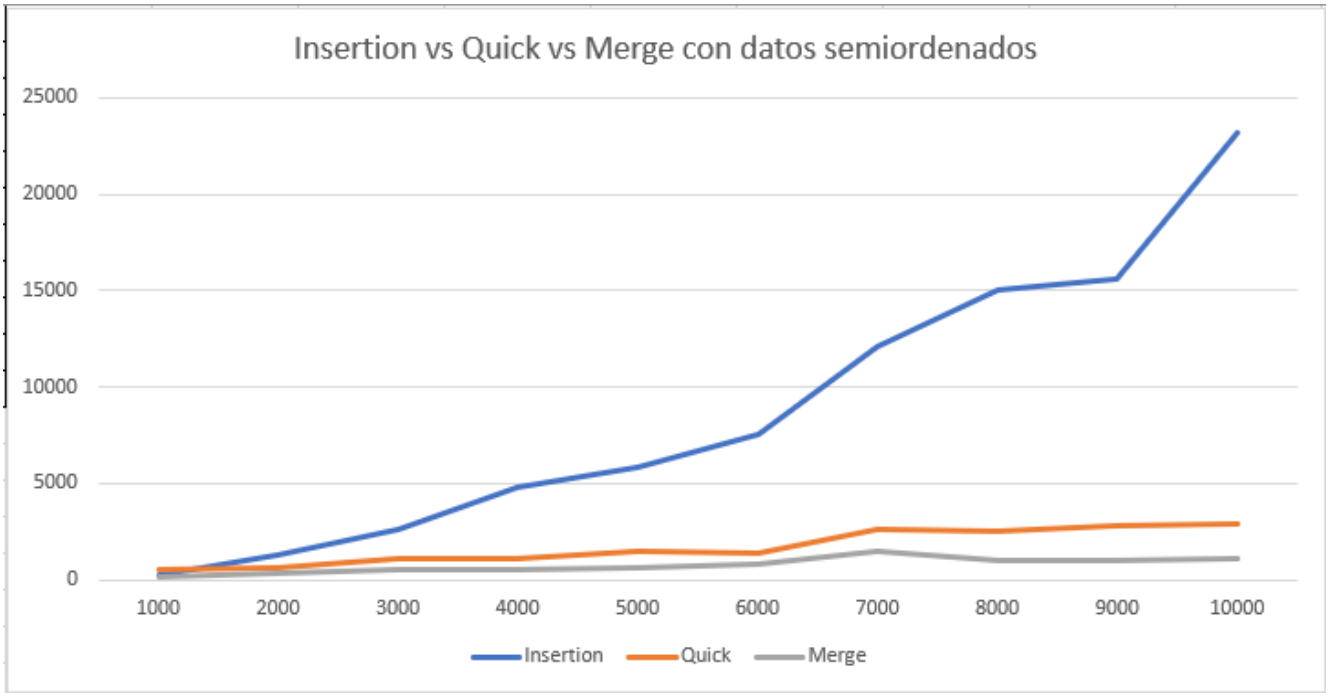
Lab5

InsertionSort vs QuickSort vs MergeSort con datos semiordenados

Tamaño	Insertion	Quick	Merge
1000	291	503	151
2000	1257	595	351
3000	2612	1104	516
4000	4827	1140	506
5000	5874	1451	667
6000	7532	1387	787
7000	12066	2642	1439
8000	15028	2475	967
9000	15577	2808	996
10000	23178	2906	1076



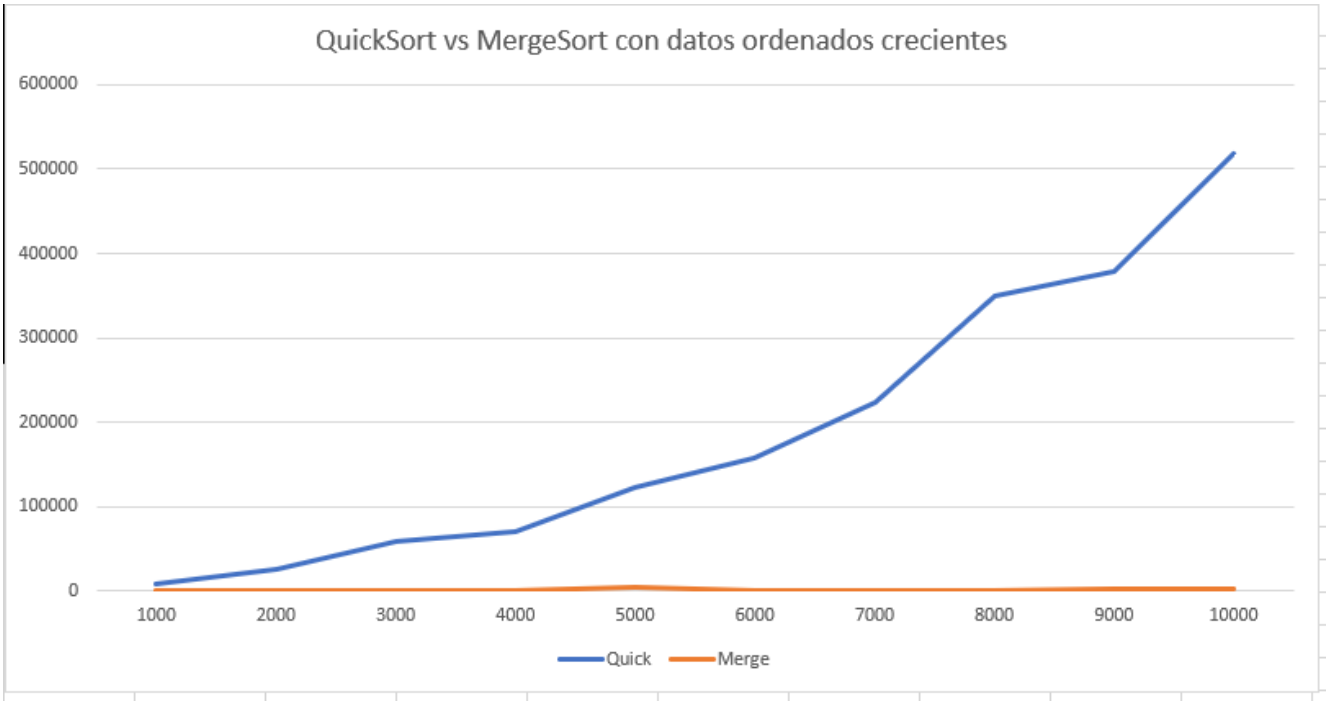
Conclusión

- Bueno el insertionSort pierde contra el QuickSort y MergeSort pero en cambio estos dos últimos tienen una curva muy pegada.
- El insertionSort en el peor de los casos ordena en O(n^2) de igual manera en el caso promedio, de todas formas el insertion tiene las de perder
- Si el insertionSort lo comparamos con los otros dos algoritmos de ordenamiento, el caso de QuickSort este tiene un O(n^2) en su peor de los tiempos pero no estamos tratando con el peor de los casos, tal tratar con un arreglo semiordenado estamos en el caso promedio donde ordena en \theta(n*log(n),
- Si el insertionSort ahora lo comparamos con el Merge Sort se mas aun la gran diferencia como se mencionó anteriormente el InsertionSort en el peor de los casos es O(n^2) y en el caso promedio O(n^2), el MergeSort tiene en el peor de los casos

un O(n * log(n)) y en el caso promedio un O(n * log(n)), con esto se quiere decir el MergeSort es mucho mas eficiente que el InsertionSort, en cualquier situacion que se encuentre el arreglo, ademas el mergeSort nos da el permite interacctuar con arreglos de gran dimension o pequeña dimension

QuickSort vs MergeSort con datos ordenados crecientes

Tamaño	Quick	Merge
1000	8451	156
2000	26110	152
3000	58573	265
4000	69664	324
5000	122746	3921
6000	158048	505
7000	223658	963
8000	349468	713
9000	377795	1269
10000	517507	1318



Conclusión

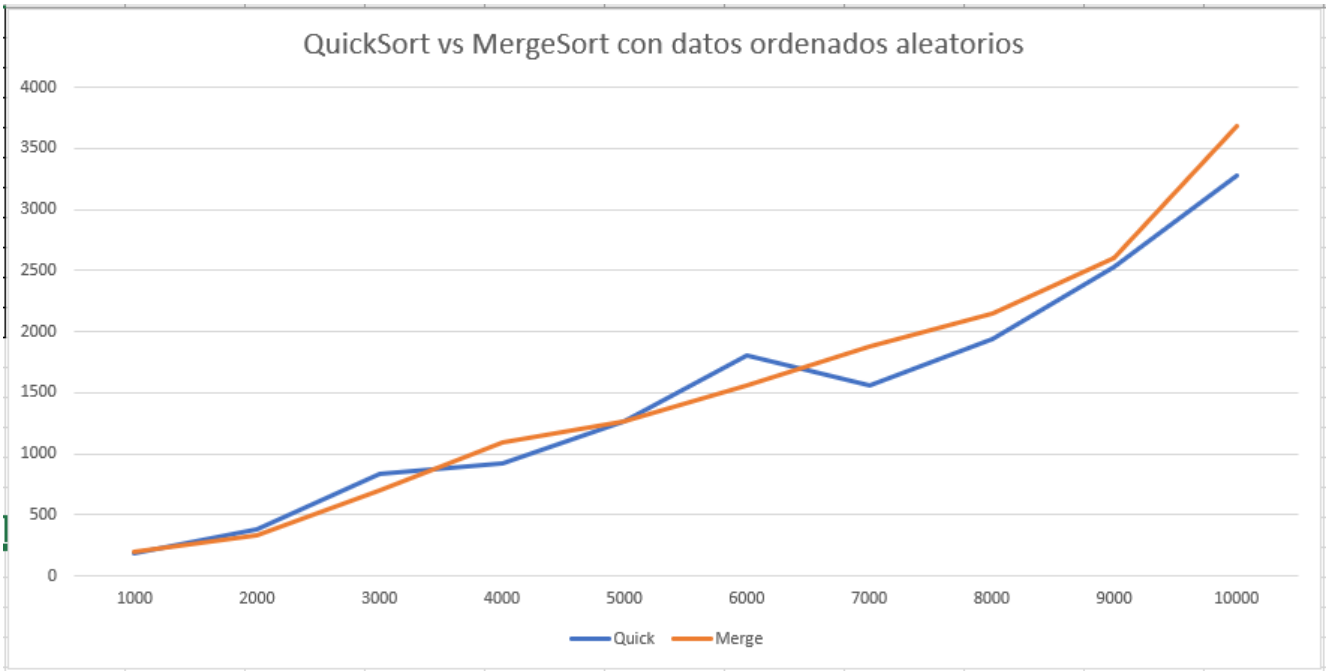
- Como notamos el quicksort pierde por demasía frente al MergeSort y a que se debe esto
- El mergeSort divide a los arreglos en dos partes iguales(n/2), en el caso del quickSort no existe una proporcionalidad exacta para partir los arreglos
- En el quickSort tiene que realizar comparaciones hasta en peor de los casos(n^2), en este caso el quickSort está enfrentándose a un arreglo semiordenado creciente, por

ello mismo la gráfica se levanta de tal manera que al MergeSort no se deja visualizar su curva

- Otro punto a resaltar es que el MergeSort tiene la capacidad de interactuar y funcionar de manera eficiente con distintos tamaños de un arreglo(grande o pequeño), en cambio el QuickSort tiende a funcionar de manera correcta con arreglos de tamaño grande
- Mirando los tiempos podemos decir que en este caso el mergeSort es mucho mas eficiente que el quickSort

QuickSort vs MergeSort con datos ordenados aleatorios

Tamaño	Quick	Merge
1000	180	199
2000	377	328
3000	837	701
4000	918	1088
5000	1268	1271
6000	1803	1560
7000	1562	1878
8000	1935	2150
9000	2526	2606
10000	3278	3680

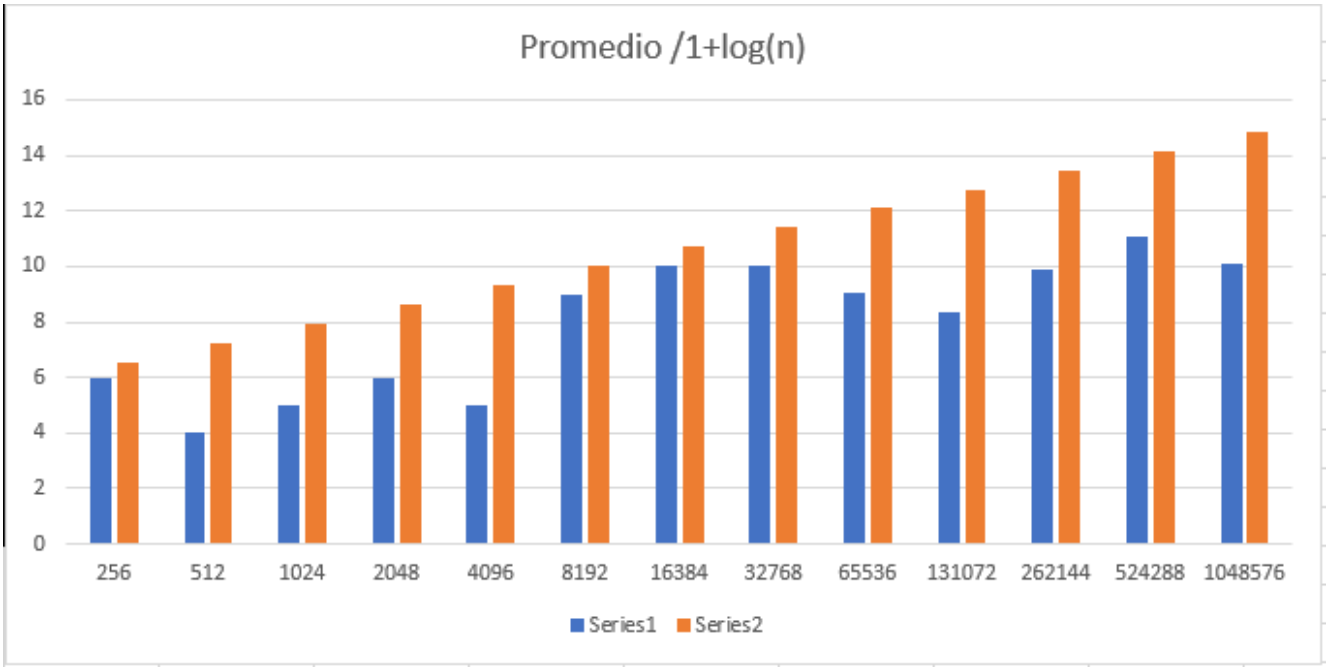


Lab6
Maximo

Generar 200 vectores de tamaño 256, 512, 1024, ... 2^20. Calcular el promedio de veces que la línea 4 es ejecutada. Crear una tabla mostrando

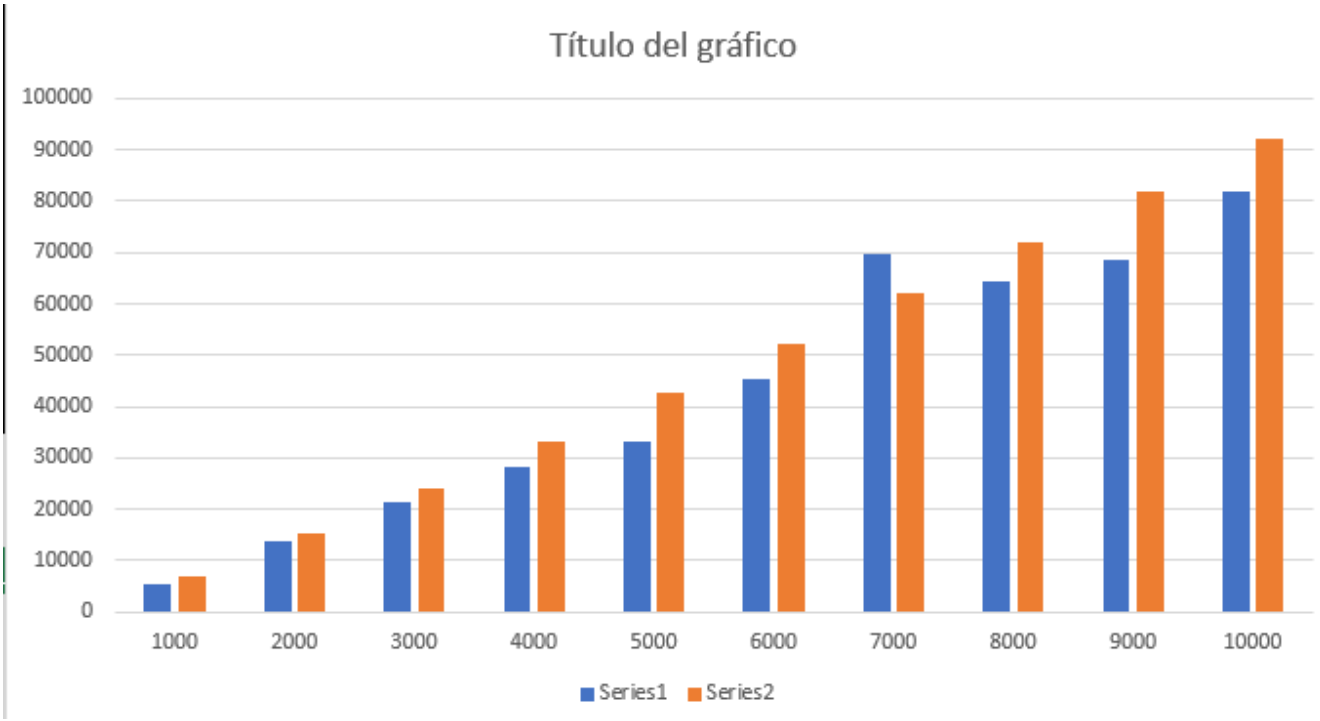
- n
- Promedio
- 1+ln(n)

Tamaño	Promedio	1+log(n)
256	6	6.54518
512	4	7.23832
1024	5	7.93147
2048	6	8.62462
4096	5	9.31777
8192	9	10.0109
16384	10	10.7041
32768	10	11.3972
65536	9.04	12.0904
131072	8.36	12.7835
262144	9.9	13.4766
524288	11.055	14.1698
1048576	10.095	14.8629



Quicksort

Tamaño	Promedio	n*log(n)
1000	5485	6907.76
2000	13579	15201.8
3000	21440	24019.1
4000	28198.2	33176.2
5000	33259	42586
6000	45209	52197.1
7000	69605	61975.7
8000	64243.7	71897.6
9000	68517	81944.8
10000	81920.8	92103.4



Lab7
Fibonacci Recursivo

F(1)1
F(2)1
F(3)2
F(4)3
F(5)5
F(6)8
F(7)13
F(8)21
F(9)34
F(10)55
F(11)89
F(12)144
F(13)233
F(14)377
F(15)610
F(16)987
F(17)1597
F(18)2584
F(19)4181
F(20)6765
F(21)10946
F(22)17711
F(23)28657
F(24)46368
F(25)75025
F(26)121393
F(27)196418
F(28)317811
F(29)514229
F(30)832040
F(31)1346269
F(32)2178309
F(33)3524578
F(34)5702887
F(35)9227465
F(36)14930352
F(37)24157817
F(38)39088169
F(39)63245986
F(40)102334155
F(41)165580141
F(42)267914296
F(43)433494437
F(44)701408733
F(45)1134903170
F(46)1836311903
F(47)-1323752223
F(48)512559680
F(49)

Conclusión

- En este caso nos damos cuenta que en el Fibo(47) se nos rompe la pila, y tras varios minutos de espera se demora en resolver el F(49).
- La llamada a un Fibonacci recursivo revienta la memoria RAM, por esto mismo no es recomendable hacer un Fibonacci recursivo
- La ineficiencia del Fibonacci recursivo se radica en un árbol(visto en clase) Para calcular 1 vez Fib(6), es necesario calcular 1 vez Fib(5), 2 veces Fib(4), 3 veces Fib(3), 5 veces Fib(2), 8 veces Fib(1) , es decir estamos repitiendo operaciones y estas se repitan justamente haciendo las operaciones correctas del Fibonacci

Fibonacci Tabla

Fibo(1) 1
Fibo(2) 1
Fibo(3) 2
Fibo(4) 3
Fibo(5) 5
Fibo(6) 8
Fibo(7) 13
Fibo(8) 21
Fibo(9) 34
Fibo(10) 55
Fibo(11) 89
Fibo(12) 144
Fibo(13) 233
Fibo(14) 377
Fibo(15) 610
Fibo(16) 987
Fibo(17) 1597
Fibo(18) 2584
Fibo(19) 4181
Fibo(20) 6765
Fibo(21) 10946
Fibo(22) 17711
Fibo(23) 28657
Fibo(24) 46368
Fibo(25) 75025
Fibo(26) 121393
Fibo(27) 196418
Fibo(28) 317811
Fibo(29) 514229
Fibo(30) 832040
Fibo(31) 1.34627e+006
Fibo(32) 2.17831e+006
Fibo(33) 3.52458e+006
Fibo(34) 5.70289e+006
Fibo(35) 9.22746e+006
Fibo(36) 1.49304e+007
Fibo(37) 2.41578e+007
Fibo(38) 3.90882e+007
Fibo(39) 6.3246e+007
Fibo(40) 1.02334e+008
Fibo(41) 1.6558e+008
Fibo(42) 2.67914e+008
Fibo(43) 4.33494e+008
Fibo(44) 7.01409e+008
Fibo(45) 1.1349e+009
Fibo(46) 1.83631e+009
Fibo(47) 2.97122e+009
Fibo(48) 4.80753e+009
Fibo(49) 7.77874e+009
Fibo(50) 1.25863e+010
Fibo(51) 2.0365e+010
Fibo(52) 3.29513e+010
Fibo(53) 5.33163e+010
Fibo(54) 8.62676e+010
Fibo(55) 1.39584e+011
Fibo(56) 2.25851e+011
Fibo(57) 3.65435e+011
Fibo(58) 5.91287e+011
Fibo(59) 9.56722e+011
Fibo(60) 1.54801e+012
Fibo(61) 2.50473e+012
Fibo(62) 4.05274e+012
Fibo(63) 6.55747e+012
Fibo(64) 1.06102e+013
Fibo(65) 1.71677e+013
Fibo(66) 2.77779e+013
Fibo(67) 4.49456e+013
Fibo(68) 7.27235e+013
Fibo(69) 1.17669e+014
Fibo(70) 1.90392e+014
Fibo(71) 3.08062e+014
Fibo(72) 4.98454e+014
Fibo(73) 8.06516e+014
Fibo(74) 1.30497e+015
Fibo(75) 2.11149e+015
Fibo(76) 3.41645e+015
Fibo(77) 5.52794e+015
Fibo(78) 8.94439e+015
Fibo(79) 1.44723e+016
Fibo(80) 2.34167e+016
.
.

.
Fibo(12311) inf
Fibo(12312) inf
Fibo(12313) inf
Fibo(12314) inf
Fibo(12315) inf
Fibo(12316) inf
Fibo(12317) inf
Fibo(12318) inf
Fibo(12319) inf
Fibo(12320) inf
Fibo(12321) inf
Fibo(12322) inf
Fibo(12323) inf
Fibo(12324) inf
Fibo(12325) inf
Fibo(12326) inf
Fibo(12327) inf
Fibo(12328) inf
Fibo(12329) inf
Fibo(12330) inf
Fibo(12331)

Conclusión

- Un Fibonacci Recursivo lo podemos mejorar en tiempo de ejecución con un Fibonacci Tabla
- En este caso el fibonacci se realiza de una manera mucho más rápida por ende nosotros diríamos ’ya podemos sacar cualquier valor de fibonacci’´ pero esto no es así.
- Si nos fijamos por el Fibonacci de 12000 ya empiezan a botar datos que no corresponde, además si bien haya mejorado el tiempo de ejecución este aun no sigue botando datos falsos

Fibonacci iterativo python

fibo 0 : 0
fibo 1 : 1
fibo 2 : 2
fibo 3 : 3
fibo 4 : 5
fibo 5 : 8
fibo 6 : 13
fibo 7 : 21
fibo 8 : 34
fibo 9 : 55
fibo 10 : 89
fibo 11 : 144
fibo 12 : 233
fibo 13 : 377
fibo 14 : 610
fibo 15 : 987
fibo 16 : 1597
fibo 17 : 2584
fibo 18 : 4181
fibo 19 : 6765
fibo 20 : 10946
fibo 21 : 17711
fibo 22 : 28657
fibo 23 : 46368
fibo 24 : 75025
fibo 25 : 121393
fibo 26 : 196418
fibo 27 : 317811
fibo 28 : 514229
fibo 29 : 832040
fibo 30 : 1346269
fibo 31 : 2178309
fibo 32 : 3524578
fibo 33 : 5702887
fibo 34 : 9227465
fibo 35 : 14930352
fibo 36 : 24157817
fibo 37 : 39088169
fibo 38 : 63245986
fibo 39 : 102334155

fibo 40 : 165580141
fibo 41 : 267914296
fibo 42 : 433494437
fibo 43 : 701408733
fibo 44 : 1134903170
fibo 45 : 1836311903
fibo 46 : 2971215073
fibo 47 : 4807526976
fibo 48 : 7778742049
fibo 49 : 12586269025
fibo 50 : 20365011074
fibo 51 : 32951280099
fibo 52 : 53316291173
fibo 53 : 86267571272
fibo 54 : 139583862445
fibo 55 : 225851433717
fibo 56 : 365435296162
fibo 57 : 591286729879
fibo 58 : 956722026041
fibo 59 : 1548008755920
fibo 60 : 2504730781961
fibo 61 : 4052739537881
fibo 62 : 6557470319842
fibo 63 : 10610209857723
fibo 64 : 17167680177565
fibo 65 : 27777890035288
fibo 66 : 44945570212853
fibo 67 : 72723460248141
fibo 68 : 117669030460994
fibo 69 : 190392490709135
fibo 70 : 308061521170129
fibo 71 : 498454011879264
fibo 72 : 806515533049393
fibo 73 : 1304969544928657
fibo 74 : 2111485077978050
fibo 75 : 3416454622906707
fibo 76 : 5527939700884757
fibo 77 : 8944394323791464
fibo 78 : 14472334024676221
fibo 79 : 23416728348467685
fibo 80 : 37889062373143906
fibo 81 : 61305790721611591
fibo 82 : 99194853094755497
fibo 83 : 160500643816367088
fibo 84 : 259695496911122585
fibo 85 : 420196140727489673
fibo 86 : 679891637638612258
fibo 87 : 1100087778366101931
fibo 88 : 1779979416004714189
fibo 89 : 2880067194370816120
fibo 90 : 4660046610375530309
fibo 91 : 7540113804746346429
fibo 92 : 12200160415121876738
fibo 93 : 19740274219868223167
fibo 94 : 31940434634990099905
fibo 95 : 51680708854858323072
fibo 96 : 83621143489848422977
fibo 97 : 135301852344706746049
fibo 98 : 218922995834555169026
fibo 99 : 354224848179261915075
fibo 100 : 573147844013817084101

.
.
.

fibo 4996 :

915700237812937270964757291721652174710674261534179559569857253169224096491215237919298673668980492222089021923044718160847854139215266348336374904458687555054631152741277749221714691810829745745476210715538565037164572185222911962105176989903205376266139459438788939402476234202177461595109410830226480772883356881708956044457939540360134611338132700304593186750814836431508080734251048238712918332773790402614076445124911789624344302228202089438771655607464276584424442262584719436070646481328228901005556304080400650888599564507887939588721479874868738563014555005495819356188265888440517411569692970436983215443066576581882328364775648857022819193519013890008525

043157826679337791383536797836592682904055355952750045056049941823110644208657042271840753535582470154337700131512896178878164445908821748459021554959714278485793517159083487917754958193521391403087849840867316115552990391019393437591664384639821066799162654139238351213750959267829215933811119382595628492034155512988341807572796043842587463700821420688195501762456615314351877

fibo 4997 :

148163410828769418136857950830212656868572672655603277329536998086316302127641092954576212139661508862860221546791912782631762393486985829601252762622639569165479270560141458049639547116143840645538102197058107374438266583485545098336560067880785169335228628694913199185260838715795819410334721849188513405444109888603966779990548672001223958381544440099424464445776569424578190129527611606816310601006475705161431235125516524029329516773545095863770161384547930745342433089587201693098681359774737417199109678523764562840764053626947242761131874693256218577160237657176137572960479424537739410297053404131935278416148354538678146524005529638109386713198733100392025147253826217213102664019902770990963465890210355386265979471040925389588829886277132865784967035455280240232183881470336930646226912319405298673251956003964641552408785447802869589521525229663683948950652827666160394274903711079765240210470866858637675900577739651355883280652168148428206247400514439700286110921180194220689639375766335258363045190928344992574170797602953425624

fibo 4998 :

239733434610063145233333680002377874339640098809021233286522723403238711776762616746506079506559558085069123739096384598716547807408512464434890253068508324670942385834269232971811016297226815220085723268611963878154723802007836294547077766871105706961842574638792093125508462136013565569845662932211161482732445576774862384436342626037237419515357710129883783120858053067728998202952716430687602434283854745422838879638007702991763946996365304807647326945294358403784877315845673636705746007907560307299665308931804627929624010077736036720004022680743092433461693157725719508579306013381791151454022701175633599960455012196866379360483094523811668632550634489392877651569608885146881802373582554650231756295745950661270485076035107700653250751981360049860320593702295674002197032759954818462671503201580144575407451975392490131760501356151661365017344581802824257735636914397771949573942813019108999376909330840744355816843153575191004655748094931349799628512452699263135314336731493054870396655370719517109415273070413812124347043264484860750 1

fibo 4999 :

387896845438832563370191630832590531208212771464624510616059721489555013904403709701082291646221066947929345285888297381348310200895498294036143015 6

911478938364216563944106910214505634133706558656238254656700712525929903854933813928836378347518908762970712033337052923107693008518093849801803847813996748881765554653788291644268912980384613778969021502293082475666346224923071883324803280375039130352903304505842701147635242270210934637699104006714174883298422891491273104054328753298044273676822977244987749874555691907703880637046832794811358973739993110106219308149018570815397854379195305617510761053075688783766033667355445258844886241619210553457493675897849027988234351023599844663934853256411952221859563060475364645470760330902420806382584929156452876291575759142343809142302917491088984155209854432486594079793571316841692868039545309545388698114665082066862897420639323438488465240988742395873801976993820317174208932265468879364002630797780058759129671389634214252579116872755600360311370547754724604639987588046985178408674382863125

fibo 5000 :

627630280048895708603525310834968405547852870273645743902582444892793725681166326447588371152780625032998469024984681980064858008304010758471033268759656218507364042228679923993261579710597471085709548734282035130747714187501217687430715601622996583258913777972497385436277762987822950550026047713610836370909001042153691548863233924075698797412259860359192030687492675560036186535433044468191515469574185196007108994401531930012857410766275705479064815275136647552912187721278548966510173375589858031798440296387373818700012073782419316201139920054742403444083623972627576590119091451301321713205098806483202478337058378932410905244971718685732723978300002079177780450393043987506866268767067880291426978481702256708806949623111140790895331390239852965505608222859871588236577946990246567571569918722565587824066859954749621815929788160106192319556214393269332464421926656461704293422789337117983238964289528540126387534264046801737892592148358011127805504425419838226556739594643180330430432686507774292581875737069172616822864884131923147062 .
.
.

fibo 9998 :

207936082371334980721126489886428368250870360940159031196829458665285014234556866489274560343052265155917573432971901580106247942672509731761338101799027380382317897483462355564831914315919245323944200280678103204087244146934628490626683870833080482509206544933408787332263775808474463248737976037347946482581138586315504040810172603812029199438923709428526016473982135544790818235937154295669451493129936648467790904377992847736753792842706601751346648332663776986420121068913557911418727769340808035049567940946482928805660563647181876626689707585373833526774208355741559456585420036347653245410061210124467856891714948032624086026930912116019739382294466360499015319632861596990778804277202892355393296718771829156434190791865251186788563826863125

fibo 5000 :

627630280048895708603525310834968405547852870273645743902582444892793725681166326447588371152780625032998469024984681980064858008304010758471033268759656218507364042228679923993261579710597471085709548734282035130747714187501217687430715601622996583258913777972497385436277762987822950550026047713610836370909001042153691548863233924075698797412259860359192030687492675560036186535433044468191515469574185196007108994401531930012857410766275705479064815275136647552912187721278548966510173375589858031798440296387373818700012073782419316201139920054742403444083623972627576590119091451301321713205098806483202478337058378932410905244971718685732723978300002079177780450393043987506866268767067880291426978481702256708806949623111140790895331390239852965505608222859871588236577946990246567571569918722565587824066859954749621815929788160106192319556214393269332464421926656461704293422789337117983238964289528540126387534264046801737892592148358011127805504425419838226556739594643180330430432686507774292581875737069172616822864884131923147062 .
.
.

fibo 9998 :

207936082371334980721126489886428368250870360940159031196829458665285014234556866489274560343052265155917573432971901580106247942672509731761338101799027380382317897483462355564831914315919245323944200280678103204087244146934628490626683870833080482509206544933408787332263775808474463248737976037347946482581138586315504040810172603812029199438923709428526016473982135544790818235937154295669451493129936648467790904377992847736753792842706601751346648332663776986420121068913557911418727769340808035049567940946482928805660563647181876626689707585373833526774208355741559456585420036347653245410061210124467856891714948032624086026930912116019739382294466360499015319632861596990778804277202892355393296718771829156434190791865251186788563826863125

82160089752017107049943765706734240087108390881180097625972743182053955425
68694608153559184582533982343823604357627598231798961167484242695459246332
04614137992850814352018738480923581553988990897151469406131695614497783720
74346137375621868510685682609069633981549092125371453724186691160425059735
37478237332681781821985092402269558264160166900847498160728435824886131848
29905383150180047844353751554201573833105521980998123833253261228689824051
77784658846107979080782836713238479845179401107656905752215868037896153216
08583872238829743804839319295412221008003135806885850025988795664632214278
20448492565073106595808837401648996423563386109782045634122467872921845606
40917436063561821688381256232166444282295253757749271536532113420453068674
24354545051032697681443701184949063902549349423589040315098773697224370533
83165360388595116980245927935225901537634925654872380877183008301074569444
00242643641475690509453507280476468449210568002473991449055590439136921869
63870929181892461571034503870502293006032416114107074539600801709282779518
34763216705242485820801423866526633816082921442883095463259080471819329201
71014782802522138565634020748979631766327887220760779103443170011275355881
34788887275038253890668230986833556957181378678829821117107964227067785369
13192342733364556727928018953989153106047379741280794091639429908796650294
603536651238230626

fibo 9999 :

33644764876431783266621612005107543310302148460680063906564769974680081442
16666236815559551363373402558206533268083615937373479048386526826304089246
30564318873545443695598274916066020998841839338646527313000888302692356736
13135117579297437854413752130520504347701602264758318906527890855154366159
58298727968298751063120057542878345321551510387081829896979161312785626503
31954871402142875326981879620469360978799003509623022910263681314931952756
30227837628441540360584402572114334961180023091208287046088923962328835461
50577658327125254609359112820392528539343462090424524892940390170623388899
10858410651831733604374707379085526317643257339937128719375877468974799263
05837065742830161637408969178426378624212835258112820516370298089332099905
70792006436742620238978311147005407499845925036063356093388383192338678305
61364353518921332797329081337326426526339897639227234078829281779535805709
93691049175470808931841056146322338217465637321248226383092103297701648054
72624384237486241145309381220656491403275108664339451751216152654536133311
13140424368548051067658434935238369596534280717687753283482343455573667197
31392746273629108210679280784718035329131176778924659089938635459327894523
77767440619224033763867400402133034329749690202832814593341882681768389307
20036347956231171031012919531697946076327375892535307725523759437884345040
67715555779056450443016640119462580972216729758615026968443146952034614932
29110597067624326851599283470989128470674086200858713501626031207190317208
60940812983215810772820763531866246112782455372085323653057759564300725177
44315051539600905168603220349163222640885248852433158051534849622434848299
38090507048348244932745373262456775587908918719080366205800959474315005240
25327097469953187707243768259074199396322659841474981936092852239450397071

6544315642132815768890805878318340491743455627052022356484649519611246026831397097506938264870661326450766507461151267752274862159864253071129844118262266105716351506926002986170494542504749137811515413994155067125627119713325276363193960690289565028826860836224108205056243070179497617112123306607331005994736687 5

fibo 10000 :

5443837311356528133873426099375038013538918455469596702624771584120858286562234901708305154793896054117382267597802631738435958475111624143917470264295916992558633411790606304808979353147610846625907275936789915067796008830659796664196582493772180038144115884104248099798469648737533718002816376331778192794110136926275097950980071359671802381471066991264421477525447858767456896380800296226513311135992976272667944140010157580004351077746593580536250246170791805922641467900569075232189586814236784959388075642348375438634263963597073375626009896246266874611204173981940487506244370986865431562684718619562014612664223271181504036701882520531484587581719353352982783780035190252923951783668946766191795388471244102846393544948461445077876252952096188759727288922076853739647586954315917243453719361126374392633731300589616724805173798630636811500308839674958710261952463135244749950520419830518716832162328385979462724591977145462821839969578922379891219943177546970521613108109655995063829726125384824200789710905475402843814961193046506186617012298328896435273375079278606944476185352514442107792804597990456129812942380915605503303233891960916223669875992278292319189668801771857555552099465332012844650237115371514174929091310489720345557750719664542523286202201950609148358522388271101670843305116994211577515125551025165593188816404834412955703882547752111157739578011586839707260256561482495646053870028033131186148539980539703155572752969339958607985038158144627643385882852953580342485084542644647168153100153318047956743639681565332615250957112748041192819602214884914828438912417852017450730553892871785792350941774338333150689823935442198880542933244037119486721554357654856549913451927109891980266518456492782782721295764924023550759555820564756936539487331765900020637312657064350970948264971003873351747771340331902810557566793178947002411880309460403436295347199746139227479154973035641263307423082405199999610154978466734045832685296038830112076562924599813625165234709396304973404644510636530416363082366924225776146828846179184322479343440607991788336067684671118559750 1

Conclusión

- Con una conclusión más breve para Python, este cuenta que es dinámico por ende no va tener problemas en sacar el resultado que se nos indica, como apreciamos todas las sumas son correctas y es veloz

Fibonacci Recursivo Python

fibo 0 : 0
fibo 1 : 1
fibo 2 : 1
fibo 3 : 2

fibo 4 : 3
fibo 5 : 5
fibo 6 : 8
fibo 7 : 13
fibo 8 : 21
fibo 9 : 34
fibo 10 : 55
fibo 11 : 89
fibo 12 : 144
fibo 13 : 233
fibo 14 : 377
fibo 15 : 610
fibo 16 : 987
fibo 17 : 1597
fibo 18 : 2584
fibo 19 : 4181
fibo 20 : 6765
fibo 21 : 10946
fibo 22 : 17711
fibo 23 : 28657
fibo 24 : 46368
fibo 25 : 75025
fibo 26 : 121393
fibo 27 : 196418
fibo 28 : 317811
fibo 29 : 514229
fibo 30 : 832040
fibo 31 : 1346269
fibo 32 : 2178309
fibo 33 : 3524578
fibo 34 : 5702887
fibo 35 : 9227465
fibo 36 : 14930352
fibo 37 : 24157817
fibo 38 : 39088169
fibo 39 : 63245986
fibo 40 : 102334155
fibo 41 : 165580141

Conclusión

- Si bien Python es dinámico y no tiene problemas en sacar el resultado, nos topamos con el mismo problema del Fibonacci Recursivo en C++, ya que si de nuevo usamos el árbol de Fibonacci, solo para el Fibonacci de 6 hacemos bastantes operaciones, ahora para el dato que pedimos que es Fibo de 2<<29 , sería harían operaciones mucho mayores a 2<<29 (operacione realizadas > 2^29).

Aritmética Modular

F(1)%2^20-> 1
F(2)%2^20-> 1
F(3)%2^20-> 2
F(4)%2^20-> 3
F(5)%2^20-> 5
F(6)%2^20-> 8
F(7)%2^20-> 13
F(8)%2^20-> 21
F(9)%2^20-> 34
F(10)%2^20-> 55
F(11)%2^20-> 89
F(12)%2^20-> 144
F(13)%2^20-> 233
F(14)%2^20-> 377
F(15)%2^20-> 610
F(16)%2^20-> 987
F(17)%2^20-> 1597
F(18)%2^20-> 2584
F(19)%2^20-> 4181
F(20)%2^20-> 6765
F(21)%2^20-> 10946
F(22)%2^20-> 17711
F(23)%2^20-> 28657
F(24)%2^20-> 46368
F(25)%2^20-> 75025
F(26)%2^20-> 121393
F(27)%2^20-> 196418
F(28)%2^20-> 317811
F(29)%2^20-> 514229
F(30)%2^20-> 832040
F(31)%2^20-> 297693
F(32)%2^20-> 81157

F(33)%2^20-> 378850
F(34)%2^20-> 460007
F(35)%2^20-> 838857
F(36)%2^20-> 250288
F(37)%2^20-> 40569
F(38)%2^20-> 290857
F(39)%2^20-> 331426
F(40)%2^20-> 622283
F(41)%2^20-> 953709
F(42)%2^20-> 527416
F(43)%2^20-> 432549
F(44)%2^20-> 959965
F(45)%2^20-> 343938
F(46)%2^20-> 255327
F(47)%2^20-> -449311
F(48)%2^20-> 854592
F(49)%2^20-> -643295
F(50)%2^20-> -837279
F(51)%2^20-> -431998
F(52)%2^20-> -220701
F(53)%2^20-> 395877
F(54)%2^20-> 175176
F(55)%2^20-> 571053
F(56)%2^20-> -302347
F(57)%2^20-> 268706
F(58)%2^20-> -33641
F(59)%2^20-> -813511
F(60)%2^20-> 201424
F(61)%2^20-> 436489
F(62)%2^20-> -410663
F(63)%2^20-> -1022750
F(64)%2^20-> 663739
F(65)%2^20-> 689565
F(66)%2^20-> -743848
F(67)%2^20-> -54283
F(68)%2^20-> 250445
F(69)%2^20-> -852414
F(70)%2^20-> 446607
F(71)%2^20-> 642769
F(72)%2^20-> 40800
F(73)%2^20-> -365007
F(74)%2^20-> -324207
F(75)%2^20-> 359362
F(76)%2^20-> 35155
F(77)%2^20-> -654059
F(78)%2^20-> 429672
F(79)%2^20-> -224387
F(80)%2^20-> -843291
F(81)%2^20-> -19102
F(82)%2^20-> -862393
F(83)%2^20-> 167081
F(84)%2^20-> 353264
F(85)%2^20-> -528231
F(86)%2^20-> -174967
F(87)%2^20-> -703198
F(88)%2^20-> -878165
F(89)%2^20-> 515789
F(90)%2^20-> -362376
F(91)%2^20-> -895163
F(92)%2^20-> 839613
F(93)%2^20-> 993026
F(94)%2^20-> -264513
F(95)%2^20-> -320063
F(96)%2^20-> 464000
F(97)%2^20-> -904639
F(98)%2^20-> -440639
F(99)%2^20-> -296702
F(100)%2^20-> -7373

Conclusión

- Si tratamos con aritmética modular ya que eso nos pide Fibo(2^30)%2^20 podemos notar que siempre hay una periodicidad en los módulos, mas exacto en los Fibo de potencia 2 por ejemplo

    Fibo(2)mod 2 = 0,1,1,0,1,1,…
    Fibo(4)mod 2 = 0,1,1,2,3,1,0,1,1,…

Podemos observar que hay una periodicidad F(2) = 3 y F(4) = 6

F(2) = 3 -> F(2^1)
F(4) = 6 -> F(2^2) -> 2*F(2)
F(8) = 12 -> F(2^3) ->2^2*F(2) todo esto hablando de periodicidad
F(n) -> 2^(n-1)*3

A que se quiere llegar con esto de periodicidad, pues queremos decir que después de un cierto número de módulos estos se van a volver a repetir una y otra vez
F(2^30) mod 2^20-> 2^29 * 3 -> resultado

Fibonacci Matriz

fibo(1)1
modulo 1
fibo(2)1
modulo 1
fibo(3)2
modulo 2
fibo(4)3
modulo 3
fibo(5)5
modulo 5
fibo(6)8
modulo 8
fibo(7)13
modulo 13
fibo(8)21
modulo 21
fibo(9)34
modulo 34
fibo(10)55
modulo 55
fibo(11)89
modulo 89
fibo(12)144
modulo 144
fibo(13)233
modulo 233
fibo(14)377
modulo 377
fibo(15)610
módulo 610
fibo(16)987
modulo 987
fibo(17)1597
modulo 1597
fibo(18)2584
modulo 2584
fibo(19)4181
modulo 4181
fibo(20)6765
modulo 6765
fibo(21)10946
modulo 10946
fibo(22)17711
modulo 17711
fibo(23)28657
modulo 28657
fibo(24)46368
modulo 46368
fibo(25)75025
modulo 75025
fibo(26)121393
modulo 121393
fibo(27)196418
modulo 196418
fibo(28)317811
modulo 317811
fibo(29)514229
modulo 514229
fibo(30)832040
modulo 832040
fibo(31)1346269
modulo 297693
fibo(32)2178309
modulo 81157
fibo(33)3524578
modulo 378850

fibo(34)5702887
modulo 460007
fibo(35)9227465
modulo 838857
fibo(36)14930352
modulo 250288
fibo(37)24157817
modulo 40569
fibo(38)39088169
modulo 290857
fibo(39)63245986
modulo 331426
fibo(40)102334155
modulo 622283
fibo(41)165580141
modulo 953709
fibo(42)267914296
modulo 527416
fibo(43)433494437
modulo 432549
fibo(44)701408733
modulo 959965
fibo(45)1134903170
modulo 343938
fibo(46)1836311903
modulo 255327
fibo(47)2971215073
modulo 599265
fibo(48)4807526976
modulo 854592
fibo(49)7778742049
modulo 405281
fibo(50)12586269025
modulo 211297
fibo(51)20365011074
modulo 616578
fibo(52)32951280099
modulo 827875
fibo(53)53316291173
modulo 395877
fibo(54)86267571272
modulo 175176
fibo(55)139583862445
modulo 571053
fibo(56)225851433717
modulo 746229
fibo(57)365435296162
modulo 268706
fibo(58)591286729879
modulo 1014935
fibo(59)956722026041
modulo 235065
fibo(60)1548008755920
modulo 201424
fibo(61)2504730781961
modulo 436489
fibo(62)4052739537881
modulo 637913
fibo(63)6557470319842
modulo 25826
fibo(64)10610209857723
modulo 663739
fibo(65)17167680177565
modulo 689565
fibo(66)27777890035288
modulo 304728
fibo(67)44945570212853
modulo 994293
fibo(68)72723460248141
modulo 250445
fibo(69)117669030460994
modulo 196162
fibo(70)190392490709135
modulo 446607
fibo(71)308061521170129
modulo 642769
fibo(72)498454011879264
modulo 40800
fibo(73)806515533049393
modulo 683569
fibo(74)1304969544928657
modulo 724369
fibo(75)2111485077978050
modulo 359362
fibo(76)3416454622906707
modulo 35155
fibo(77)5527939700884757
modulo 394517

fibo(78)8944394323791464
modulo 429672
fibo(79)14472334024676221
modulo 824189
fibo(80)23416728348467685
modulo 205285
fibo(81)37889062373143906
modulo 1029474
fibo(82)61305790721611591
modulo 186183
fibo(83)99194853094755497
modulo 167081
fibo(84)160500643816367088
modulo 353264
fibo(85)259695496911122585
modulo 520345
fibo(86)420196140727489673
modulo 873609
fibo(87)679891637638612258
modulo 345378
fibo(88)1100087778366101931
modulo 170411
fibo(89)1779979416004714189
modulo 515789
fibo(90)2880067194370816120
modulo 686200
fibo(91)4660046610375530309
modulo 153413
fibo(92)7540113804746346429
modulo 839613
fibo(93)12200160415121876738
modulo 993026
fibo(94)1293530146158671551
modulo 784063
fibo(95)13493690561280548289
modulo 728513
fibo(96)14787220707439219840
modulo 464000
fibo(97)9834167195010216513
modulo 143937
fibo(98)6174643828739884737
modulo 607937
fibo(99)16008811023750101250
modulo 751874
fibo(100)37367107787804343 71
modulo 311235

Resultado -> 4743502516118483515
modulo 651835

Conclusiones

- Este ejercicio se vuelve un O(log_2 n)
- Teniendo en cuenta que Fib(n) = Fib(n-1)+Fib(n-2)
- Podemos desarrollar un sistema de ecuaciones
  0*Fib(n-2) + 1*Fib(n-1) = 1*Fib(n-1)
  1*Fib(n-2) + 1*Fib(n-1) = 1*Fib(n)
  Desarrollando se llega, usando las propiedades
  1. A^1 = A
  2. (A^m)^n = A^(m*n)
  3. A^n = A^i * X^j si i+j = n

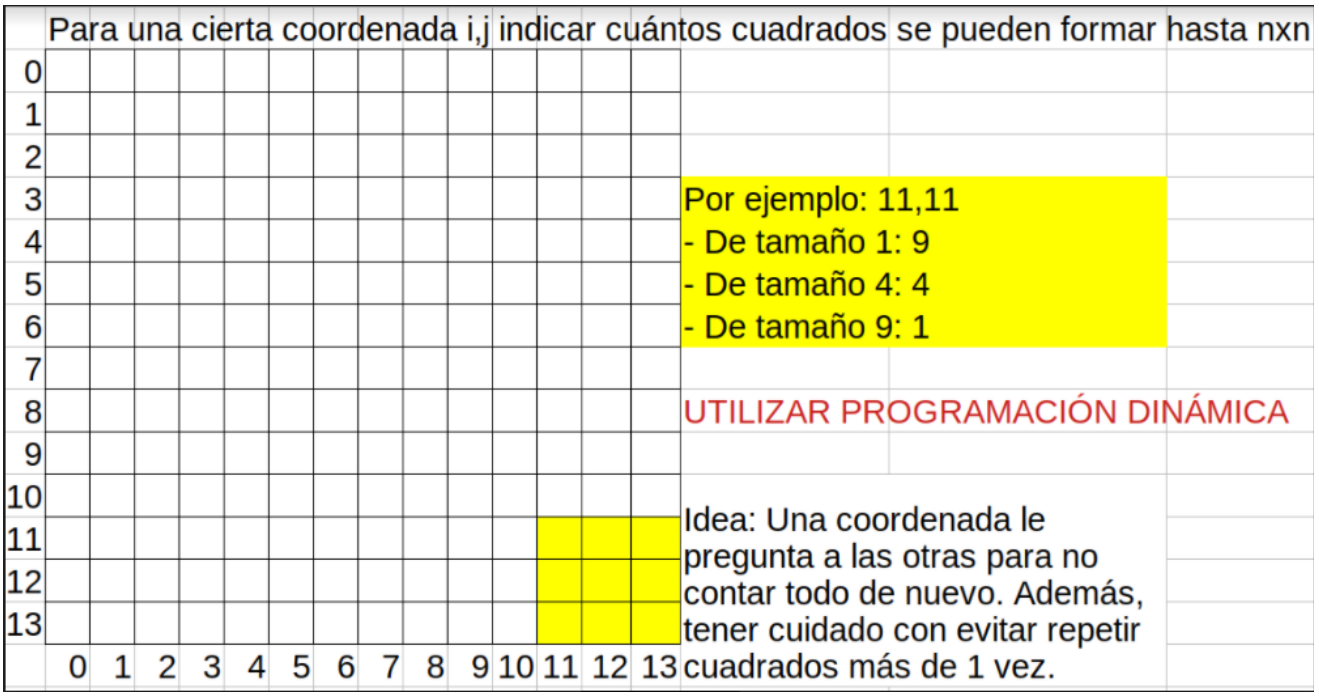
  Llegamos al sistema siguiente
  A si n==1
  A^(n/2)^2 si n%2 == 0
  A* A^(n-1) si n%2 != 0

  Con esta forma de calcular el fibonacci es una manera más eficiente ya que se divide el fibonacci en subproblemas, así nos evitamos como anteriormente mencionamos

que solo para un cálculo corto de Fibo(6) se realizan 8 operaciones. Con esto mostramos que las diferencias entre cada algoritmo son abismales

Lab8

Número de Cuadrados




```cpp
#include <iostream>

using namespace std;
int matriz[14][14];
int temp(int index);
void square_index(int matriz[14][14]){
    for (int i = 0; i < 14; i++){
        for (int j = 0; j < 14; j++){
            matriz[i][j] = 0;
        }
    }
    matriz[13][13] = 1;
}

int numb_square(int index, int n){
    int alpha =  matriz[index+1][index+1];
    int cont = 0;
    int n_square = n*n;
    if (matriz[index+1][index+1] == 0)
        alpha = temp(index+1);
```

```
        cont = alpha + n_square;
    return cont;
}

int temp(int index){
    int answer = numb_square(index, 14-index);
    return answer;
}

int square(int i, int j){
    int index;
    if (matriz[i][j] != 0)
        return matriz[i][j];
    else{
        if(i<j)
            index = i;
        index = j;
    }
    return temp(index);
}
```

```
void print(int A[][14]){
    for(int i=0; i < 14; i++){
        for(int j=0; j < 14; j++){
            cout<<A[i][j]<<" ";
        }
        cout<<endl;
    }
}

int main(){
    int i, j;
    cout<< "i:";
    cin>> i;
    cout<< "j:";
    cin>> j;
    square_index(matriz);
    cout<< square(i, j)<<" cuadrados"<<endl;
    return 0;
}
```

```
i:11
j:11
14 cuadrados
```