

Course ID: CS 501

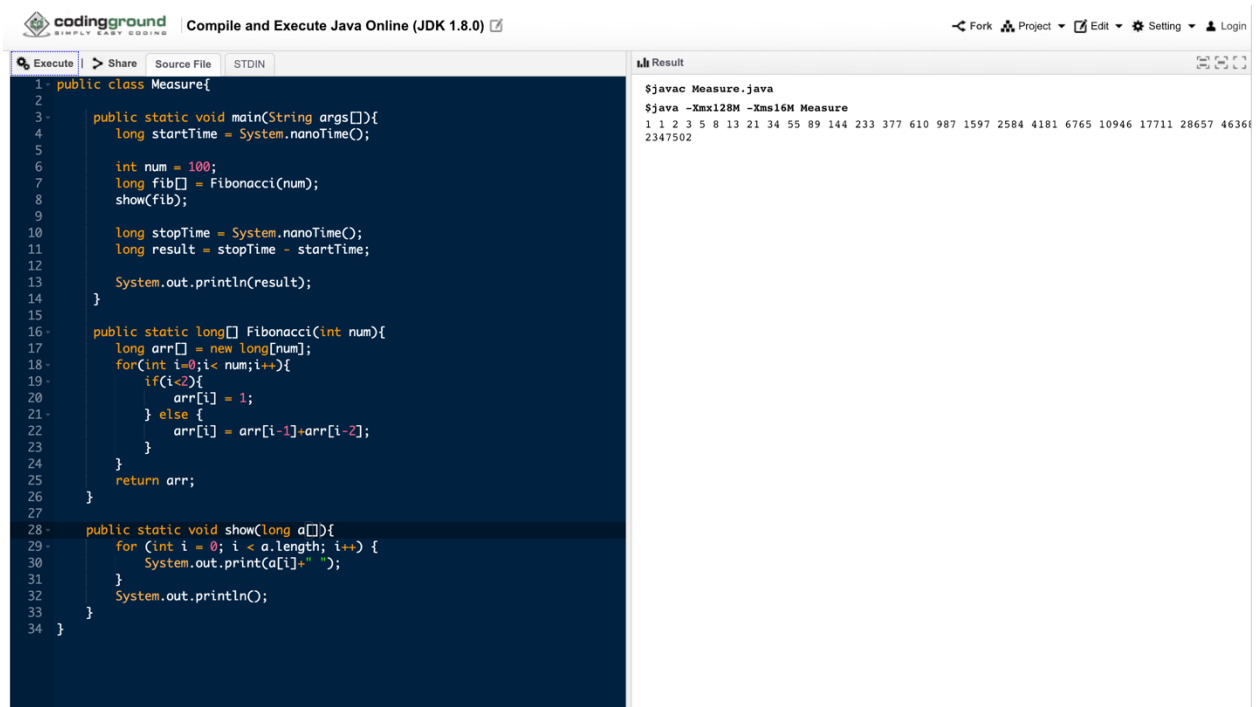
Name: Mengmeng Xue

Student ID: 19519

Hw1. 01/11

[http://np85.npu.edu/~henry/np85/classes/algorithm/tutorialpoints\\_dsa/slide/exercise\\_tutorialspoint.html](http://np85.npu.edu/~henry/np85/classes/algorithm/tutorialpoints_dsa/slide/exercise_tutorialspoint.html)

Q2: Measuring execution time in Java



The screenshot shows the codingground online Java IDE. The left pane displays the source code for a Java program named 'Measure'. The code calculates the 100th Fibonacci number and measures the execution time in nanoseconds. The right pane shows the command prompt output, which includes the compilation command, the execution command with memory flags, and the resulting Fibonacci sequence and execution time.

```
1 public class Measure{
2
3     public static void main(String args[]){
4         long startTime = System.nanoTime();
5
6         int num = 100;
7         long fib[] = Fibonacci(num);
8         show(fib);
9
10        long stopTime = System.nanoTime();
11        long result = stopTime - startTime;
12
13        System.out.println(result);
14    }
15
16    public static long[] Fibonacci(int num){
17        long arr[] = new long[num];
18        for(int i=0; i< num; i++){
19            if(i<2){
20                arr[i] = 1;
21            } else {
22                arr[i] = arr[i-1]+arr[i-2];
23            }
24        }
25        return arr;
26    }
27
28    public static void show(long a[]){
29        for (int i = 0; i < a.length; i++) {
30            System.out.print(a[i]+" ");
31        }
32        System.out.println();
33    }
34 }
```

Result

```
$javac Measure.java
$java -Xmx128M -Xms16M Measure
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987 1597 2584 4181 6765 10946 17711 28657 46368 75025 121393 196418 317811 514229 832040 1346269 2178309 3542248 5720557 9272796 14943588 24216072 39306960 63545785 102753217 167761392 271416072 439168689 716762137 1157725727 1878282454 3035505191 4913654437 7967214726 12875662217 20832735714 33714788041 54547463761 88337936562 142875927286 231813456147 374606583413 606455849600 981462564961 1588014348861 2576801418747 4164865822708 6742767169455 10911581297664 17654348686119 28566429673665 46216815968646 74803536047165 121023215414961 196124611492046 317147827509011 513271438901057 830415151471768 1343686585367825 2174101257122144 3517777416694070 5691918674116095 9209620189787239 14821497373891314 23958315963910553 38779813337801867 62701310711693181 101581228344605040 164282539056498221 265863767395411361 429845806451909582 695128345508320843 1124941552564232225 1820069841970142807 2944911434478375032 4764981326448517839 7709892760918719864 12474874186397237703 20224765511315952567 32699639686113170370 52924405197428122877 85624244806543293241 138548650003961416118 224172891811389539085 362717141818350732303 586890033630132261390 949607175441513489505 1535847208271645750895 2485454383311778032400 4021299591583423832295 6507146799855069583190 10528446383166392415485 17035646004978452000675 27563842388134841583870 44602288303103233999355 72165930291238075582230 116768218602801309534185 188933148894039384716055 305699367496841360250240 494632586300873669784425 796631950197915030034570 1281321336504756399784815 2077953514695630060035060 3359274850700386459819875 5437196365305016559604940 8801470176005396619424755 14238666541310413179029700 23040136717315809798454655 37278807258321223397584405 60318943975636639016604160 97587651733957862415058715 157906595711594081411662875 255225537687230710428267030 413132133401187591843325805 668357671088418302259987835 1081489808699605894088314590 1749647380787824195931642425 2831137189487430007191057015 4580784570187035802279371440 7411921950874859999410995855 12092706531061895806580867300 19504628401249935708770242155 31597334932311831515181238010 51101963333561727321651480165 82699298265873619026832718220 133791261599435346348484198375 216493269933307065365135678540 350284531532742411696517866815 566775801466059477061653545360 917059333008791888758171426975 1483835134444851365819825212530 2399594467453643243881496648905 3883429601898505129699667865460 6283264736352356495519164082015 10166694368250857625400831947570 16449959104603213821919996030585 26616653472853971447320827978150 43066612577457185269240824008735 69683566040310399090961651989290 112750178617767584359202476008025 182433744658077973450164127997760 295183923275838357809366594005795 477617667933916331259528721993550 772801391109794204668690236001505 1250419059043711535928218958000060 2022210450153505737187740679991615 3272629509297217273115958837993170 5294839959450722910303699517984785 8567050418604439183419658355976340 13861890377755161093723357873968125 22428939879289600275037016291953680 36290830257044761368760374165939835 58718769136333961543797490457893490 94909608915623622637520864621875265 153628378051957584181318355079768755 248546776967581206818839219601654610 402195155019539791000157574681423365 650843533071498377181976794283078020 1052990108091037568182134368964501675 1703633641162535945364111163247580290 2756823749253573513546087959212081945 4460457390415111100710209123059662130 7217091031576649613874330296871743285 11678548422192260715048451470691424420 18895096833807871826789663218563105575 30569933655999132541838114689254526860 49463270477190393256886626160005938015 79663166299381653971935138007917359170 128132142521572914686984049854829270325 207795600743485521837473161701740381480 335927568965398128987962283548251492435 543719937187300736138451398255762603590 880147405409213343288940516703273714645 1423867087630125950394429635150784825700 2304011769849251961504910752625895936255 3727886451968377972615391870091007047310 603189613418750404412028298755611815765 975877081640663011562517416203122926820 1579066703859789122672995233650634037875 2552256386078915133783476411101745148430 4131331068298041144893957588552856259485 6683575750517167156004438766003967370040 10814898572708421267114919940555078480595 1749647339489968137821973171606618959110 2831137126709094148932454349057730070165 4580784508928220160042935526528841181210 7411921970147346171153416704000000000000 12504190692338606282258028481571111111111 2022210451452986639336284025714222222222 3272629513672112650447765203275333333333 5294839995891238661558246380836444444444 8567050478110364672668727558397555555555 13861890600301624783773539333908666666666 2242893942249288489487835110941977777777 3629083004468414500598316288493088888888 5871876986687540511708797466044199999999 949096086890666652281927864359531111111 1536283769109792563392408041906422222222 2485467751328918574502889219457533333333 4021951533548044585613370397008644444444 6508435315767170596718251574559755555555 10529901137958430707823132750110866666666 1703633696014969081892794452562197777777 2756823758234095093003275629113308888888 4460457340453221104113756806664420000000 7217091022672347115224237984215531111111 1167854824491360722634714976076664222222 1889509606710486733745196153627755333333 3056993288929612744855677331178866444444 4946327071148738755966158508729977555555 7966316653367864767076639686281088666666 12813214475558980778181550863832199777777 20779560397750240889286362639343100888888 33592756219941500999391174414854211999999 5437199304213276111049608619036532311111 8801473986432402122159089796587643422222 1423867066643332223266390157413854453333 2304011748862458234376871354964965564444 3727886330981584245487352532516076675555 6031895913200710256597833710067187786666 9758770495419836267708314887618298897777 15790665757609062278813126663129409008888 25522561579800322389917938438640520119999 4131330740199158250102275021415163123111 6683575322418284261212756198966274234222 10814897944609444372317637376517385345333 17496472766800704483422449152028496456444 2831137058900196459452726092753960767555 4580784441119322470563207270305071878666 7411921823338448481673688447856182989777 12504190035575644892784169653367240000888 20222103857766905003888981428878351111999 32726294679958165115003793204389462223111 52948399502149425226108604980000573334222 8567050432434068533721341675551168444533 13861890224653184544826822851102275556444 22428939046844445655931634626613886667555 3629083026903570576703644640212500000888 5871876909122696587814125817763611119999 949096083134182259891960699531472223111 1536283743350948600002081877082833344444 2485467725570074611112563054633944455555 4021951507789200622223044232185055566666 6508435289998326633333525409736166677777 1052990100017448674444403658528727788888 1703633682236574685555494836079838899999 2756823704455700696666576013630950011111 4460457286674826707777057191182061122222 7217091008893946718888138368733172233333 1167854811103062729999214989324228334444 1889509593322188741110266166875339445555 3056993175541314752220747344426450556666 4946326957760440763331228521977561667777 7966316539979566774441709699528672778888 12813214301760682785552190877079783889999 20779560223951942896662612652590895001111 33592756046143203007767424428102006112222 5437199286833446311887223620361311722333 8801473868952572322997704797912422833444 14238670480733423334108185975463533944555 23040117302924683445212997750974645055666 37278863125115943556317809526485756166777 6031895894730720366742262130200686727788 9758770476949846377852743307751797838899 15790665590179622788962955153029089500011 2552256137237088289907276692854020011122 4131330719456214301017757870405131122333 6683575291675340312128239047956242234444 1081489781486350032323315065356753334555 1749647263705476043433796242907864445666 2831137045924602054544277420458975556777 4580784428123728065654758598010086667888 7411921810342854076765239775561197778999 12504190003010000777875760951072308890111 20222103825201260888980972726583420001222 32726294647392520999135784502094531112333 52948399469583781110240596277605642223444 85670504291775041221345408053116753334555 138618902031932412322450219828627864445666 22428939075384501343349833758373897556777 36290830297575761454454645533885008667888 58718769119767021565559457309396119778999 9490960834195828167666426908490723089111 15362837454170441778775038086018334200222 24854677276361701889879849861529445311333 40219515098552961999984661637040556422444 65084352920744222111091473412551667533555 10529901020230382222214258517662778644666 17036336842411542333325070293173889755777 27568237064602802444430882068685000866888 44604572886794062555535693844196111977999 7217091011089506266664050561970722311111 11678548133086222777775061840281333422222 18895095955277482888885573615792444533333 30569931777468742999996385391303555644444 49463269599660003111101197166814666755555 79663165421851263222206008942325777866666 128132143239815423333311219917836888977777 20779560346172802444442033767334800008888 33592756228364062555552845542845911199999 5437199305035532266666365731835702231111 8801473887254658277777446909386813342222 1423867060434342338888507827049722445333 2304011742653468349999589004600835556444 3727886324872594361110670182151946667555 6031895907091720372221151359703057778666 9758770489310846383331632537254168889777 1579066571230906389444244371480528000111 2552256153449032400555325549835639111222 4131330735668158411666406727386750222333 6683575317887284422776887904937861333444 1081489793907344453388736908248897244555 1749647276126470464499218085800008355666 2831137058345596475610299263351119467777 4580784440564722486720780440802230578888 7411921822783848497831261618353341689999 12504190005010000998986772828583453001111 20222103827201261100091984604094564112222 32726294649392521211196796380605675223333 52948399471583781322301608056116786334444 85670504293775041433406419831627897445555 138618902053932413544511230607139008556666 22428939077584501455562031876225011967777 36290830299775761566666843651736123078888 5871876912196702167777765542724723418999 9490960834415828178888846720275834530111 15362837456361701999997504006129445411222 24854677278552962111108315781640556522333 40219515100744222222213126781651667633444 65084352942935482333323938557162778744555 10529901022450382334443129968277889955666 17036336864631542445554041733289001066777 2756823708682280255666485351379011177888 446045729069140626677756652893012228999 7217091013301506277888646531981133401111 1167854815520622288999727680749244512222 18895095977397483001107788583003556233333 30569931799588743112212599362514667344444 49463269621779993223317411138025778455555 79663165444071253334422222917836889566666 128132143458015424445522331199289000077777 20779560368364062555663045542846911188888 33592756250555322666773857318358022300000 5437199307234658277788466909386913341111 8801473909473784288899548086938024452222 1423867062643423399900608947160833556333 2304011744862548411011690124611944667444 3727886327091674422122171302163055778555 6031895919310800433232652480714166889666 9758770501529926444343133658265277900777 1579066583449046455454295498336389111888 2552256155668172466565376675887490222999 4131330737887298477676857853338501334111 6683575319906424488787339030889612445222 10814897961063604599898450108400723556333 17496472783455864711009261883911834667444 28311370605647124822114073659422945778555 45807844427838404933218885434934056889666 741192182499296650443236972
```