```
C:\Users\Tony\Desktop\project\Project2.txt
Anthony Gonzalez
CPSC 335-03
11 March 2013
Project 2
Out for the given tests:
C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages
Number of packages(<30): 20
Total weight: 1000
--Packages--
Name : debianutils
                      Votes : 128329
                                      Size :
                                              90
                      Votes : 128327
                                              46
Name : libgcc1
                                      Size :
Name : debconf
                      Votes : 121503
                                      Size :
                                             168
Name : gzip
                      Votes : 121346
                                      Size :
                                             142
Name : lsb-base
                      Votes : 121121
                                      Size :
                                              26
                                      Size :
                      Votes : 121092
                                              80
Name : sysv-rc
                     Votes : 121078
Name : sysvinit-utils
                                      Size : 116
Name : base-files
                      Votes : 121072
                                              65
                                      Size :
                      Votes : 121037
Name : initscripts
                                      Size :
                                              93
Name : libselinux1
                      Votes : 120918
                                      Size : 109
--Run Stats--
Total Size: 935 Total Votes: 1225823
Elapsed time: 0.26 seconds
______
C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages
Number of packages(<30): 23
Total weight: 720
--Packages--
                      Votes : 128329
                                      Size :
                                              90
Name : debianutils
Name : libgcc1
                      Votes : 128327
                                      Size :
                                              46
Name : gzip
                      Votes : 121346
                                      Size :
                                             142
Name : lsb-base
                      Votes : 121121
                                      Size :
                                              26
                                      Size :
                      Votes : 121092
                                              80
Name : sysv-rc
Name : sysvinit-utils    Votes : 121078
                                      Size :
                                             116
Name : base-files
                     Votes : 121072
                                              65
                                      Size :
                      Votes : 121037
Name : initscripts
                                      Size :
                                              93
Name : base-passwd
                      Votes : 120856
                                      Size :
                                              49
--Run Stats--
Total Size: 707 Total Votes: 1104258
Elapsed time: 2.26 seconds
______
C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages
Number of packages(<30): 23
Total weight: 1440
--Packages--
```

Name : debianutils Votes : 128329 Size : 90 Name : libgcc1 Votes : 128327 Size : 46 Name : debconf Votes : 121503 Size : 168

```
Votes : 121346
                                          Size :
                                                   142
Name : gzip
                        Votes : 121220
Name : sed
                                          Size :
                                                   261
Name : lsb-base
                        Votes : 121121
                                          Size :
                                                    26
Name : sysv-rc
                        Votes : 121092
                                          Size :
                                                    80
Name : sysvinit-utils
                        Votes : 121078
                                          Size :
                                                   116
                        Votes : 121072
                                          Size :
                                                    65
Name : base-files
Name : initscripts
                        Votes : 121037
                                          Size :
                                                    93
Name : libselinux1
                        Votes : 120918
                                          Size :
                                                   109
Name : cron
                        Votes : 120872
                                          Size :
                                                   120
                        Votes : 120856
                                                    49
Name : base-passwd
                                          Size :
```

--Run Stats--

Total Size: 1365 Total Votes: 1588771

Elapsed time: 2.31 seconds

-----

C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages

Number of packages(<30): 23

Total weight: 25600

## --Packages--

Name : debianutils Votes : 128329 Size : 90 Name : libgcc1 Votes : 128327 Size : 46 Name: dpkg Votes : 128294 Size : 2672 Votes : 127369 Size : 1969 Name : perl-base Name : debconf Votes : 121503 Size : 168 Votes : 121426 Name : grep Size : 595 Name : gzip Votes : 121346 Size : 142 Name : login Votes : 121332 Size : 980 Votes : 121240 Size : 6505 Name : coreutils Name : bash Votes : 121229 Size : 1673 Name : sed Votes : 121220 Size : 261 Name : findutils Votes : 121173 Size : 805 Votes : 121121 Name : lsb-base Size : 26 Name : sysv-rc Votes : 121092 Size : 80 Votes : 121078 Size : 116 Name : sysvinit-utils Name : base-files Votes : 121072 Size : 65 Size : Name : initscripts Votes : 121037 93 Size : 846 Name : util-linux Votes : 121022 Votes : 120961 Name : mount Size : 272 Votes : 120918 Name : libselinux1 Size : 109 Votes : 120872 120 Name : cron Size : Name: base-passwd Votes : 120856 Size : 49 Votes : 120826 Size : 1356 Name : apt

--Run Stats--

Total Size: 19038 Total Votes: 2813643

Elapsed time: 2.68 seconds

\_\_\_\_\_\_

C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages

Number of packages(<30): 23

Total weight: 65356

--Packages--

Name : debianutils Votes : 128329 Size : 90

```
Name : libgcc1
                        Votes : 128327
                                          Size :
                                                   46
Name : dpkg
                        Votes : 128294
                                          Size : 2672
Name : perl-base
                        Votes : 127369
                                          Size : 1969
Name : debconf
                        Votes : 121503
                                          Size :
                                                  168
Name : grep
                        Votes : 121426
                                          Size :
                                                  595
                        Votes : 121346
                                          Size :
Name : gzip
                                                  142
                        Votes : 121332
                                          Size :
                                                  980
Name : login
                                          Size : 6505
Name : coreutils
                        Votes : 121240
Name : bash
                        Votes : 121229
                                          Size : 1673
Name : sed
                        Votes : 121220
                                          Size :
                                                  261
Name : findutils
                        Votes : 121173
                                          Size :
                                                  805
Name : lsb-base
                        Votes : 121121
                                          Size :
                                                   26
                        Votes : 121092
                                          Size :
                                                   80
Name : sysv-rc
                        Votes : 121078
                                                  116
Name : sysvinit-utils
                                          Size :
Name : base-files
                        Votes : 121072
                                          Size :
                                                   65
Name : initscripts
                        Votes : 121037
                                          Size :
                                                   93
Name : util-linux
                        Votes : 121022
                                          Size :
                                                  846
Name : mount
                        Votes : 120961
                                          Size :
                                                  272
Name : libselinux1
                        Votes : 120918
                                          Size :
                                                  109
                        Votes : 120872
                                          Size :
                                                  120
Name : cron
                        Votes : 120856
Name: base-passwd
                                          Size :
                                                   49
                        Votes : 120826
                                          Size : 1356
Name : apt
```

--Run Stats--

Total Size: 19038 Total Votes: 2813643

Elapsed time: 2.11 seconds

-----

3. (a) The highest value n possible for this algorithm (30) ran in 5 minutes 43 seconds for W = 2000. The output is below:

C:\Users\Tony\Desktop\project>java KnapsackPackages

Number of packages(<30): 30

Total weight: 2000

## --Packages--

Name : libgccl       Votes : 128327       Size : 4         Name : debconf       Votes : 121503       Size : 16         Name : gzip       Votes : 121346       Size : 16         Name : sed       Votes : 121220       Size : 26         Name : lsb-base       Votes : 121021       Size : 26         Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 26         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 11         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 26         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 27         Name : mount       Votes : 120961       Size : 27         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120872       Size : 12         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 6			2						
Name : debconf       Votes : 121503       Size : 16         Name : gzip       Votes : 121346       Size : 14         Name : sed       Votes : 121220       Size : 26         Name : lsb-base       Votes : 121121       Size : 26         Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 26         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 12         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 27         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 27         Name : mount       Votes : 120961       Size : 27         Name : libselinuxl       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 4         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 4	Name	:	debianutils	Votes	:	128329	Size	:	90
Name : gzip       Votes : 121346       Size : 14         Name : sed       Votes : 121220       Size : 26         Name : lsb-base       Votes : 121121       Size : 26         Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 6         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 11         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 6         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 27         Name : mount       Votes : 120961       Size : 27         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120872       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 4         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 6         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	libgcc1	Votes	:	128327	Size	:	46
Name : sed       Votes : 121220       Size : 26         Name : lsb-base       Votes : 121121       Size : 26         Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 26         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 11         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 26         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 27         Name : mount       Votes : 120961       Size : 27         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 12         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120745       Size : 46         Name : logrotate       Votes : 120729       Size : 46         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 46         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 47	Name	:	debconf	Votes	:	121503	Size	:	168
Name : lsb-base       Votes : 121121       Size : 2         Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 8         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 11         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 6         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 2         Name : mount       Votes : 120961       Size : 2         Name : libselinux1       Votes : 120918       Size : 12         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120729       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	gzip	Votes	:	121346	Size	:	142
Name : sysv-rc       Votes : 121092       Size : 8         Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 11         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 6         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 25         Name : mount       Votes : 120961       Size : 25         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 12         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120729       Size : 6         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	sed	Votes	:	121220	Size	:	261
Name : sysvinit-utils       Votes : 121078       Size : 121078         Name : base-files       Votes : 121072       Size : 6         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 2         Name : mount       Votes : 120961       Size : 2         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 12         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 6         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	lsb-base	Votes	:	121121	Size	:	26
Name : base-files       Votes : 121072       Size : 6         Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 2         Name : mount       Votes : 120961       Size : 2         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 10         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120676       Size : 6         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	sysv-rc	Votes	:	121092	Size	:	80
Name : initscripts       Votes : 121037       Size : 25         Name : mount       Votes : 120961       Size : 25         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 16         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 6         Name : popularity-contest       Votes : 120729       Size : 6         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 6	Name	:	sysvinit-utils	Votes	:	121078	Size	:	116
Name : mount       Votes : 120961       Size : 27         Name : libselinuxl       Votes : 120918       Size : 10         Name : cron       Votes : 120872       Size : 12         Name : base-passwd       Votes : 120856       Size : 4         Name : logrotate       Votes : 120745       Size : 4         Name : popularity-contest       Votes : 120729       Size : 4         Name : libacll       Votes : 120676       Size : 4	Name	:	base-files	Votes	:	121072	Size	:	65
Name : libselinuxl Votes : 120918 Size : 10 Name : cron Votes : 120872 Size : 12 Name : base-passwd Votes : 120856 Size : 4 Name : logrotate Votes : 120745 Size : 6 Name : popularity-contest Votes : 120729 Size : 6 Name : libacll Votes : 120676 Size : 3	Name	:	initscripts	Votes	:	121037	Size	:	93
Name : cron Votes : 120872 Size : 120872 Name : base-passwd Votes : 120856 Size : 480 Name : logrotate Votes : 120745 Size : 680 Name : popularity-contest Votes : 120729 Size : 680 Name : libacll Votes : 120676 Size : 680 Name : 120676 Size : 680	Name	:	mount	Votes	:	120961	Size	:	272
Name : base-passwd Votes : 120856 Size : 48 Name : logrotate Votes : 120745 Size : 68 Name : popularity-contest Votes : 120729 Size : 68 Name : libacll Votes : 120676 Size : 69	Name	:	libselinux1	Votes	:	120918	Size	:	109
Name : logrotate Votes : 120745 Size : 6 Name : popularity-contest Votes : 120729 Size : 6 Name : libacl1 Votes : 120676 Size : 3	Name	:	cron	Votes	:	120872	Size	:	120
Name : popularity-contest	Name	:	base-passwd	Votes	:	120856	Size	:	49
Name : libacl1 Votes : 120676 Size : 3	Name	:	logrotate	Votes	:	120745	Size	:	64
	Name	:	popularity-contest	Votes	:	120729	Size	:	67
Name : libpopt0 Votes : 120460 Size : 6	Name	:	libacl1	Votes	:	120676	Size	:	36
	Name	:	libpopt0	Votes	:	120460	Size	:	68

Name : zliblg Votes : 120263 Size : 116

--Run Stats--

Total Size : 1988 Total Votes : 2312605

Elapsed time: 343.62 seconds

(b) The algorithm runs in exponential time, so it becomes very slow as the input size increases. This means that it is only practical for very small input sizes.

4. The source code for this project is on the following pages.

```
public class Package {
   private String name;
   private int size;
   private int votes;
   public Package() {
      name = "";
      size = 0;
      votes = 0;
   }
  public Package(String name, int size, int votes) {
      this.name = name;
      this.size = size;
      this.votes = votes;
   }
   public void setName(String name) {
      this.name = name;
   }
   public void setSize(int size) {
      this.size = size;
   }
   public void setVotes(int votes) {
      this.votes = votes;
   public String getName() {
      return name;
   }
   public int getSize() {
      return size;
   }
  public int getVotes() {
      return votes;
}
```

Monday, March 11, 2013 4:14 AM

```
import java.io.*;
import java.util.Scanner;
import java.util.List;
import java.util.ArrayList;
public class KnapsackPackages {
  private static int sumSizes(List<Package> pkgs) {
      //Calculate the sum of sizes in the package list
      int sum = 0;
      for (Package pkg: pkgs)
         sum += pkg.getSize();
      return sum;
   }
  private static int sumVotes(List<Package> pkgs) {
      //Calculate the sum of votes in the package list
      int sum = 0;
      for (Package pkg : pkgs)
         sum += pkg.getVotes();
      return sum;
   }
  public static void main(String[] args) {
      Scanner input = new Scanner(System.in);
      //Get parameters for running algorithm
      System.out.print("Number of packages(<30): ");</pre>
      int size = input.nextInt();
      System.out.print("Total weight: ");
      int weight = input.nextInt();
      System.out.println();
      //Setup file reader
      BufferedReader reader = null;
      String strRead = "";
      //Create array of packages
      Package[] pkgs = new Package[size];
      //Create file reader
      try {
         reader = new BufferedReader(new FileReader("packages.txt"));
      } catch (FileNotFoundException e) {
         System.out.println("Error: " + e);
      }
      //Read the file and populate the array
      try {
         strRead = reader.readLine();
         int count = 0;
         while ((strRead = reader.readLine()) != null && count < size) {</pre>
            //Split line read from file at space delimiters int a token array
            String splitArray[] = strRead.split(" ");
            //Store data read from file into variables to use to contruct
            //a Package object.
            String pkgName = splitArray[0];
            int pkgVotes = Integer.parseInt(splitArray[1]);
            int pkgSize = Integer.parseInt(splitArray[2]);
            pkgs[count] = new Package(pkgName,pkgSize,pkgVotes);
```

```
//Increment count to stop when the size n is reached
      count++;
   }
} catch (IOException e) {
   System.out.println("Error: " + e);
//--Knapsack algorithm
int i,j;
List<Package> bestPkgs = null;
//Get start time for timing the algorithm
long start = System.currentTimeMillis();
for (i=0; i<(1<<size); i++) {</pre>
   //Create new empty list
   List<Package> s = new ArrayList<Package>();
   for (j=0; j < size; j++) {</pre>
      if(((i >> j) & 1) == 1)
         s.add(pkgs[j]);
   }
   if ((sumSizes(s) <= weight) && ((bestPkgs == null)</pre>
         | (sumVotes(s) > sumVotes(bestPkgs)))) {
      bestPkgs = s;
   }
//Get current time to calculate algorithm's duration
long end = System.currentTimeMillis();
//Print out packages in bestPkgs and the test info
System.out.println("--Packages--");
for (Package pkg : bestPkgs) {
   System.out.format("%-5s: %-18s\t%-6s: %6d \t %-5s: %4d\n",
                 "Name",pkg.getName(),
                 "Votes",pkg.getVotes(),
                 "Size",pkg.getSize());
}
System.out.println("\n" + "--Run Stats--");
System.out.format("%-11s: %4d %-12s: %6d\n",
              "Total Size", sumSizes(bestPkgs),
              "Total Votes", sumVotes(bestPkgs));
System.out.format("Elapsed time: %.2f seconds",(end-start)/1000.0);
```