Journal of Industrial and Management Optimization

JIMO, 22(11): 6064–6088.
DOI:10.3934/jimo.2026204
Received: 02 August 2026
Revised: 20 October 2026
Accepted: 23 October 2026
Published: 29 October 2026

https://www.aimspress.com/journal/jimo

Research article

Technology adoption and capacity planning under technological evolution and demand uncertainty

Hong-Phuc Nguyen[1,*] and Kung-Jeng Wang[2]

[1] Faculty of Industrial Management, Can Tho University, Can Tho City, Vietnam
[2] Department of Industrial Management, National Taiwan University of Science and Technology, Taipei City, 106, Taiwan

*** Correspondence:** Email: nguyenhongphuc@ctu.edu.vn; Tel: +84-867032939.

Appendix

A. Input data

Appearance probability:

Tech. \ Tech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
2	-	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
3	-	-	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4	-	-	-	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0
5	-	-	-	-	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
6	-	-	-	-	-	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
7	-	-	-	-	-	-	0.4	0.3	0.2	0.1
8	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.3	0.2
9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0

Throughput (unit/hour):

Tech. \ Product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
6	11	12	11	11	11	10	10	10	10	10
7	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11
8	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11
9	12	12	12	12	12	11	12	11	11	11
10	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12

Purchasing price, salvage value, and renting cost (1,000 USD):

Tech.	Purchasing Price (unit)	Salvage value (unit)	Renting cost (unit per period)
1	1,000	100	350
2	1,000	100	350
3	1,100	110	300
4	1,250	125	400
5	1,200	120	500
6	1,300	130	550
7	1,350	135	500
8	1,400	135	550
9	1,400	140	550
10	1,400	140	550

Profit/unit product produced by technology (USD):

Tech.	Period \ Product	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	2	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	3	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	4	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	5	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	6	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	7	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	8	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	9	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	10	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159

Continued on next page

Tech.	Product \ Period	1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	2	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	3	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	4	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	5	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	6	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	7	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	8	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	9	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	10	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
3	1	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	2	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	3	0.199	0.197	0.195	0.170	0.163	0.150	0.138	0.127
	4	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	5	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	6	0.204	0.202	0.200	0.186	0.177	0.168	0.159	0.151
	7	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	8	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	9	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	10	0.213	0.210	0.208	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
4	1	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	2	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	3	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	4	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	5	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	6	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	7	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	8	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	9	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	10	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
5	1	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	2	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	3	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	4	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	5	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	6	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	7	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	8	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	9	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	10	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173

Continued on next page

Tech.	Product \ Period	1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	2	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	3	0.220	0.216	0.210	0.204	0.193	0.184	0.175	0.166
	4	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	5	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	6	0.213	0.207	0.201	0.195	0.185	0.176	0.167	0.159
	7	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	8	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	9	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
	10	0.233	0.226	0.219	0.212	0.202	0.192	0.182	0.173
7	1	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	2	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	3	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	4	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	5	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	6	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	7	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	8	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	9	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	10	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
8	1	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	2	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	3	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	4	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	5	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	6	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	7	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	8	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	9	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	10	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
9	1	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	2	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	3	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	4	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	5	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	6	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	7	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	8	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	9	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	10	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160

Continued on next page

Tech.	Period / Product	1	2	3	4	5	6	7	8
10	1	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	2	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	3	0.218	0.212	0.205	0.199	0.189	0.180	0.171	0.162
	4	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	5	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	6	0.211	0.205	0.199	0.193	0.183	0.174	0.165	0.157
	7	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	8	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	9	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160
	10	0.215	0.209	0.203	0.197	0.187	0.177	0.169	0.160

Product demand

Product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mean	50000	50000	50000	55000	55000	55000	60000	60000	60000	60000
Variance	5000	5000	5000	5500	5500	5500	6000	6000	6000	6000

Working hours: w=1,800;
Utilization: y=0.8;
Discount factor: df=0.97;

B. Scenario settings of probability of technological evolution, demand variability,y and investment risk

Low appearance probability of new technological innovations:

Tech. / Tech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0	0
2		0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0
3			0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0
4				0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
5					0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0
6						0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
7							0.4	0.2	0.2	0.2
8								0.5	0.3	0.2

High appearance probability of new technological innovations:

Tech. \ Tech.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0	0
2		0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0
3			0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0	0	0
4				0.2	0.4	0.3	0.1	0	0	0
5					0.2	0.4	0.3	0.1	0	0
6						0.2	0.4	0.3	0.1	0
7							0.2	0.4	0.3	0.1
8								0.2	0.5	0.3

Zero demand variance

Product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mean	50000	50000	50000	55000	55000	55000	60000	60000	60000	60000
Variance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Average demand variance

Product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mean	50000	50000	50000	55000	55000	55000	60000	60000	60000	60000
Variance	5000	5000	5000	5500	5500	5500	6000	6000	6000	6000

High demand variance

Product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mean	50000	50000	50000	55000	55000	55000	60000	60000	60000	60000
Variance	10000	10000	10000	11000	11000	11000	12000	12000	12000	12000

AIMS Press

© 2026 the Author(s), licensee AIMS Press. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)