

Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Εργαστηριακή Άσκηση 1

Δημήτριος Γκούμας - cs04502

25 Νοεμβρίου 2023

- Διαμέριση $\Delta(J)$:

Διαμερίζω το σύνολο $[a, b]$ σε υποδιαστήματα μήκους Δt και πλήθους $(b - a)/\Delta t$.

- Διακριτό ανάλογο

Από την μέθοδο Euler προκύπτει το διακριτό ανάλογο:

$$y(t) = y(t - 1) + \Delta t * f(t, y(t))$$

Στο πρόβλημα 2 όπου $f(t, y(t)) = y(t)$ το διακριτό ανάλογο γίνεται:

$$y(t) = y(t - 1)/(1 - \Delta t)$$

- Αλγόριθμος

Ο αλγόριθμος είναι παρόμοιος και για τα 2 προβλήματα της άσκησης.

1. Ζητούνται από τον χρήστη τα $a, b, y_0, \Delta t$.
2. Υπολογίζονται τα βήματα ως $steps = (b - a)/\Delta t$.
3. Αρχικοποιείται το array *results* με μέγεθος *steps*.
4. Η αναδρομική συνάρτηση έχει τον εξής αλγόριθμο:
 - Δέχεται ως παράμετρους τα $y_0, \Delta t, steps, results$.
 - (Base case) Ελέγχεται αν έχει φτάσει στο τελευταίο βήμα (όταν $steps = 0$).
 - Εάν όχι, συνεχίζεται η αναδρομή χρησιμοποιώντας το $y(i - 1)$ για να υπολογιστεί το $y(i)$.
 - Εάν ναι, επιστρέφεται το $y(i)$ χρησιμοποιώντας το y_0 για να το υπολογίσει.
 - Σε όλη τη διάρκεια της αναδρομής, το $y(i)$ αποθηκεύεται στο $results[i]$.
5. Εκτύπωση των αποτελεσμάτων.

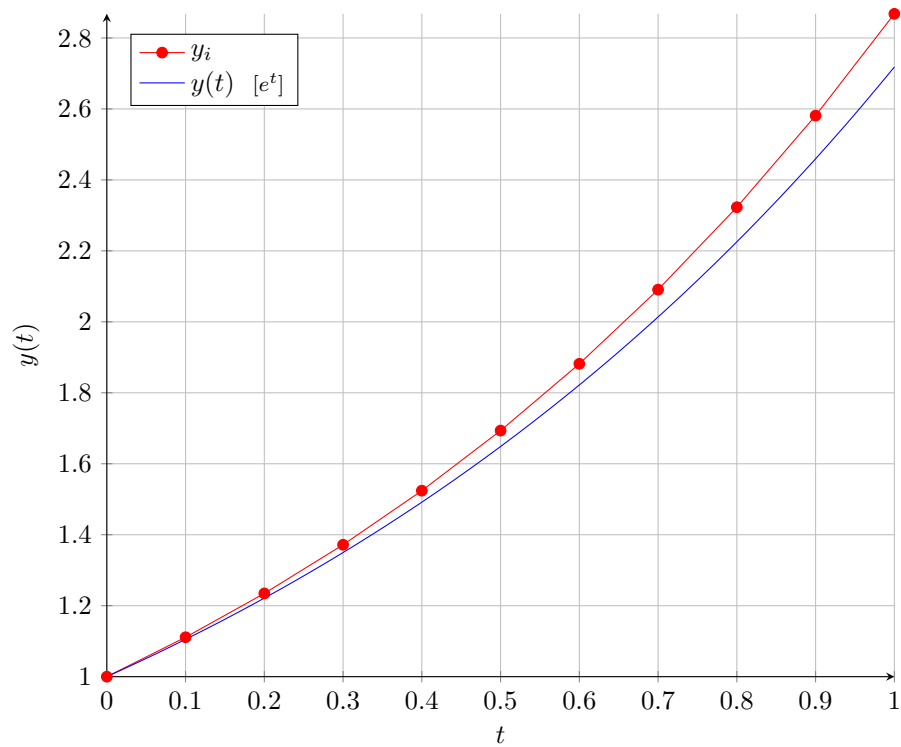
	$\Delta t = 0.2$			$\Delta t = 0.1$		
t_i	$y(t_i)$	y_i	$e_i = y(t_i) - y_i $	$y(t_i)$	y_i	$e_i = y(t_i) - y_i $
0.0	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000
0.1	1.105	-	-	1.105	1.111	0.006
0.2	1.221	1.250	0.029	1.221	1.234	0.013
0.3	1.349	-	-	1.349	1.371	0.022
0.4	1.491	1.562	0.071	1.491	1.524	0.033
0.5	1.648	-	-	1.648	1.693	0.045
0.6	1.822	1.953	0.131	1.822	1.881	0.059
0.7	2.013	-	-	2.013	2.090	0.077
0.8	2.225	2.441	0.216	2.225	2.323	0.098
0.9	2.459	-	-	2.459	2.581	0.122
1.0	2.718	3.051	0.333	2.718	2.867	0.149

Πίνακας 1: Πρόβλημα 1

	$\Delta t = 0.2$			$\Delta t = 0.1$		
t_i	$y(t_i)$	y_i	$e_i = y(t_i) - y_i $	$y(t_i)$	y_i	$e_i = y(t_i) - y_i $
0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.1	0.579	-	-	0.579	0.600	0.021
0.2	1.041	1.200	0.159	1.041	1.138	0.097
0.3	1.297	-	-	1.297	1.508	0.211
0.4	1.309	1.940	0.631	1.309	1.644	0.335
0.5	1.098	-	-	1.098	1.536	0.438
0.6	0.741	1.724	0.983	0.741	1.235	0.494
0.7	0.349	-	-	0.349	0.840	0.491
0.8	0.043	0.934	0.891	0.043	0.472	0.429
0.9	-0.077	-	-	-0.077	0.245	0.322
1.0	0.041	0.480	0.439	0.041	0.240	0.199
1.1	0.394	-	-	0.394	0.482	0.088
1.2	0.920	0.964	0.044	0.920	0.936	0.016
1.3	1.515	-	-	1.515	1.516	0.001
1.4	2.056	2.124	0.068	2.056	2.104	0.048
1.5	2.437	-	-	2.437	2.581	0.144
1.6	2.589	3.078	0.489	2.589	2.855	0.266
1.7	2.498	-	-	2.498	2.882	0.384
1.8	2.212	3.133	0.921	2.212	2.681	0.469
1.9	1.824	-	-	1.824	2.325	0.501
2.0	1.455	2.421	0.966	1.455	1.927	0.472

Πίνακας 2: Πρόβλημα 2

Πρόβλημα 1



Πρόβλημα 2

